

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA MANAGEMENTU

Zavedení štíhlé výroby ve vybraném podniku

Implementation of the Lean Production in a Selected Company

| | |
|---------------------------|------------------------|
| Student: | Marek Plaček |
| Vedoucí bakalářské práce: | Ing. Otto Tyrlik, CSc. |

Ostrava 2010

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci, včetně všech příloh, vypracoval samostatně“. Přílohu č. 1 danou mi k dispozici, jsem použil bez dalších úprav.

V Ostravě dne 7.5.2010

.....

Marek Plaček

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat panu ing. Otto Tyrlíkovi za odborný dohled, rady a připomínky při zpracování bakalářské práce. Rovněž děkuji firmě Primus CE za poskytnutí potřebných informací, díky kterým jsem mohl tuto bakalářskou práci vypracovat.

OBSAH

| | |
|--|----|
| 1. Úvod | 1 |
| 2. Obecná charakteristika moderních metod řízení výroby a možnosti jejich aplikace | 3 |
| 2.1. Historický vývoj výrobních systémů | 3 |
| 2.1.1. Systém hromadné výroby | 3 |
| 2.1.2. Průmyslová revoluce a Taylorismus | 3 |
| 2.1.3. Kořeny štíhlého výrobního systému | 5 |
| 2.2. Metody a nástroje štíhlé výroby | 7 |
| 2.2.1. JIT | 7 |
| 2.2.2. Jidoka | 8 |
| 2.2.3. Kanban | 9 |
| 2.2.4. Kaizen | 11 |
| 2.2.5. TPM – Úplná produktivní údržba | 13 |
| 2.2.6. Prostorové uspořádání zařízení pro štíhlou výrobu (layout) | 14 |
| 2.2.7. SMED | 15 |
| 2.2.8. 5S | 16 |
| 2.2.9. Vizualizace | 17 |
| 2.3. V čem spočívá tajemství firmy Toyota? | 20 |
| 2.3.1. Nový výrobní systém společnosti Toyota (TPS) | 23 |
| 3. Analýza systému řízení výroby ve vybraném podniku | 27 |
| 3.1. Představení firmy Primus CE | 27 |
| 3.1.1. Pohled na výrobní závod v Příboře | 27 |
| 3.1.2. Historie společnosti | 28 |
| 3.1.3. Primus Central Europe | 28 |
| 3.2. Starý výrobní systém | 30 |
| 3.3. Starý výrobní systém firmy Primus CE | 30 |
| 4. Předpoklady zavedení štíhlé výroby v daných podmínkách | 32 |
| 4.1. Projekt zavedení nového výrobního systému | 32 |
| 4.1.1. Průběh procesu implementace štíhlé výroby v podniku Primus CE | 32 |
| 5. Návrh konkrétního postupu implementace | 35 |
| 5.1. Jidoka | 35 |
| 5.2. Implementace 5S | 35 |
| 5.3. Implementace Vizualizace | 38 |
| 5.4. Implementace Kanabanu | 39 |
| 5.5. JIT | 41 |
| 5.6. Implementace metody SMED | 42 |
| 5.7. Implementace metody Kaizen | 45 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 5.8. Implementace TPM | 46 |
| 6. Závěr | 47 |

1. Úvod

Štíhlá výroba je velmi pružný a disciplinovaný výrobní systém určený pravidly a procesy, kde se týmy schopných a zmocněných pracovníků společně podílí na odstraňování plýtvání, řízení výroby a dodávkách výrobků, které vždy splní požadavky zákazníků v oblasti kvality, nákladů a času. Štíhlý výrobní systém je v současné době nejhospodárnějším světovým produkčním systémem, který zvyšuje konkurenceschopnost podniku, produktivitu práce, zkracuje dobu mezi vstupem materiálu a konečnou fakturací výrobku. Štíhlá výroba zabezpečuje odstranění plýtvání, tzv. „muda“, nastavení stabilního a způsobilého výrobního procesu při co nejnižších nákladech na údržbu, na seřizování strojního zařízení, na energii a na mzdové náklady. Oddělení výroby produkuje metodou tahu jen ty procesy a operace, které jsou vyžadovány a oceňovány zákazníkem formou neustálého zlepšování jednotlivých výrobních činností (metoda kaizen).

Výrobní oddělení společnosti se jednoduše snaží v celkovém měřítku produkovat jen to, co zákazník požaduje a posléze zaplatí, s minimálním počtem jednicových pracovníků, operací a materiálu.

Konkrétně se jedná o snahu vytvářet pracovníkům lepší pracovní podmínky, které umožňují dosažení lepších výsledků požadovaným tempem zákazníka bez nároků na vyšší pracovní úsilí a s ohledem na bezpečnost práce.

Cílem této bakalářské práce je analyzovat stupeň implementace štíhlé výroby po vzoru koncernu Toyota ve firmě Primus CE, s.r.o., která je světovým výrobcem prádelenské techniky průmyslového charakteru, a doporučit další kroky ke zlepšení stávajícího výrobního systému.

Vedoucí úloha v celosvětovém měřítku průmyslu je určována automobilovým průmyslem. Pojem konkurenceschopnosti slyšíme v dnešní době na každém kroku. Na to, aby se podniky staly konkurenceschopnými, potřebují snižovat náklady, být flexibilní, zvyšovat zisk, reagovat na potřeby zákazníků, kteří v konečném důsledku řídí množstvím objednávek samotnou výrobou.

Za první firmu, která poprvé aplikovala metody a techniky štíhlé výroby je považován výrobce automobilů koncern Toyota, který je známý svým přístupem

k odstraňování plýtvání. Výrobní systém Toyota (Toyota Production systém - TPS) je dnes považován za jeden z nejlepších výrobních systémů na světě. Ostatní průmyslová odvětví se snaží aplikovat poznatky společnosti Toyota do svých výrobních procesů.

Firma Toyota poprvé upotala světovou pozornost v osmdesátých letech minulého století, kdy se jasně ukázalo, že na japonské jakosti a efektivnosti je něco zvláštního. Japonské vozy byly spolehlivější než americké a vyžadovaly mnohem méně oprav. V roce 2003 dosáhla čistá zisková marže Toyota 8,3 krát vyšší hodnoty než největší konkurence dohromady, a to automobily General Motors a Ford.

2. Obecná charakteristika moderních metod řízení výroby a možnosti jejich aplikace

2.1. Historický vývoj výrobních systémů

2.1.1. Systém hromadné výroby

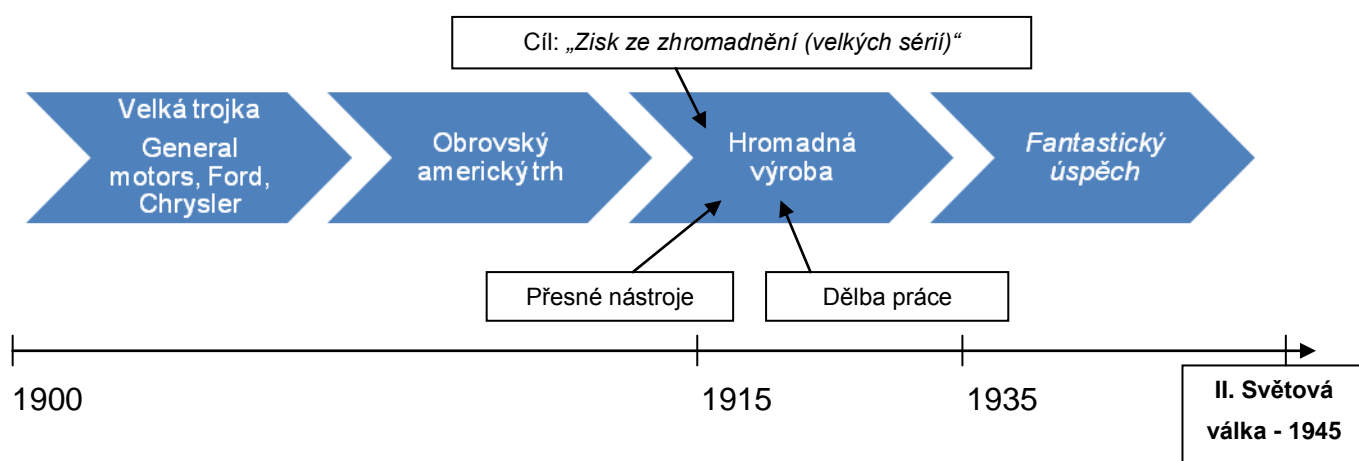


Schéma č. 2.1

Do roku 1945, čili do konce II. světové války, vévodily automobilovému průmyslu zejména americké firmy, mezi něž patřili členové „Velké trojky“, kteří určovali tempo odvětví na celém světě. Američtí giganti změnili původní výrobní systém použitím metod, které zajistily uspokojení poptávky po levných vozidlech na počátku 20. století. Společnost Toyota se v období před II. Světovou válkou na světových automobilových trzích nenacházela. Toyota se do roku 1945 zabývala výrobou pletacích strojů.

2.1.2. Průmyslová revoluce a Taylorismus

| | |
|--------|----------|
| Řezání | Tváření |
| Vrtání | Broušení |

Obrázek č. 2.1

Frederick Winslow Taylor na konci 19. století jako první vědecky studoval oblast managementu a své výsledky veřejně publikoval. Výsledky jeho odborné práce vedly k vytváření studií o časových, pohybových a obecných standardech.

Taylor rozčlenil výrobu na operace, které jsou individuálně hodnoceny z hlediska výkonnosti (stroje seskupovány do jedné haly, snaha o jejich maximální využití).

V tomto období vznikají základy pro odstranění zbytečných časových prodlev a zkoumání pohybu. V roce 1910 se na trhu objevil Henry Ford s novou myšlenkou vytvořit montážní linku pro standardizovaný Model T a A. P. Sloan ji poté zdokonalil zavedením konceptu různorodých montážních linek.

Operace jsou individuálně hodnoceny z hlediska výkonnosti (Fordovo původní pojetí výroby roku 1926):

1. vyloučit plýtvání, tzn. úspory lidské práce tak, aby mohla být prováděna efektivněji a hodnotněji,
2. využití nepřetržitého toku výroby, a to synchronizací montážních linek nebo oběhem zásob (skladování minimálního stavu zásob),
3. uplatňování kvality u zdroje, tj. výroba s nulovými defekty a vyloučení potřeby vstupní kontroly kvality na konci linky,
4. standardizace a neustálé zdokonalování, nezbytnost norem (*H. Ford tvrdil: „Považujeme za svou povinnost používat peníze veřejnosti ve prospěch veřejnosti usilováním o stále lepší a levnější výrobek.“*).

Na práci F. W. Taylora navázal Frank Gilbreth myšlenkou rozdělení celé práce na základní časové úseky.

Americký hromadný výrobní systém se sice snaží přizpůsobit změnám, avšak štíhlá výroba se vynořuje jako jedna z alternativ, která je jednoznačně produktivnějším systémem, jehož obecné zásady vstupují i do ostatních odvětví průmyslu. V dnešní době neexistuje výrobní firma, která nerespektuje zásady štíhlé výroby definované Toyotou.

2.1.3. Kořeny štíhlého výrobního systému

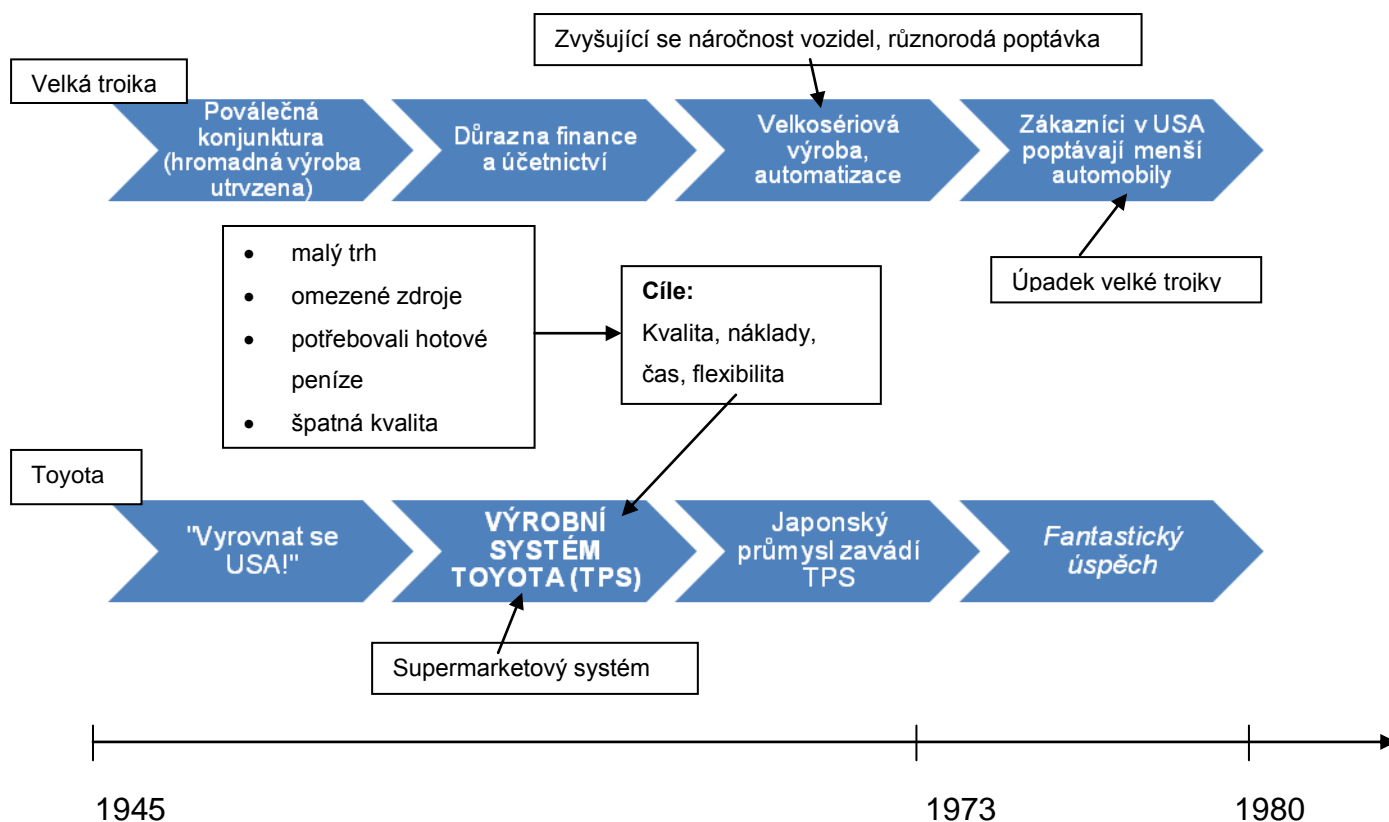


Schéma č. 2.2

Po II. světové válce usiluje společnost Toyota o rovnocenné místo na konkurenčním poli ve výrobě automobilů, proto hledá řešení problémů existujícího výrobního systému. Japonské podmínky ale systém hromadné výroby vylučovaly, protože místní poptávka nebyla silná jako v Americe. Problémy dosavadního výrobního systému firma Toyota vnímala jako nutnost:

1. minimalizace plýtvání (Muda);
2. řízení stavu zásob (Kanban, Andon);
3. flexibilitě, autonomnosti (strojů, lidí, JIDOKA);
4. jednoduchosti, rychlosti změn (na trhu);
5. orientace na maximální kvalitu a předcházení problémů;
6. týmové disciplíně (zlepšování součástí práce), řešit problémy přímo na dílně;
7. a další.

V 50. až 60. letech 20. století vytvořila společnost Toyota alternativu k americkému systému výroby, hromadné výrobě. První myšlenky na nový výrobní systém jsou připisány manažeru Taiichi Ohno. Tento manažer zavedl změny, kterými směřoval k odstranění zbytečných prostojů. Jedním z prvních kroků při vzniku štíhlé výroby Taiichi Ohno se stala výrobní linka, na které mohl obsluhovat jediný pracovník více strojů najednou. S touto myšlenkou se začala Toyota vyvíjet a lišit se tak od hromadné výroby, kde jeden pracovník obsluhoval jeden stroj. Díky této myšlence navýšila Toyota produktivitu až několikanásobně a dokázala, že může vytvořit novou cestu budoucího vývoje.

Nový výrobní systém se začal rozvíjet. Taiichi Ohno a Shigeo Shingo spolu zaváděli koncepty JIT („Just In Time“ - materiálové dodávky, které přicházely „právě včas“), princip tahu ve výrobě a „Waste reduction“ (maximální využití materiálu - minimální odpad). Tyto metody byly postupně zaváděny do výroby a společně s dalšími daly vzniknout Toyota Production System (TPS). Tyto koncepty jsou dnes nejmodernějším výrobním systémem, který je dále rozvíjen.

James Womack v roce 1990 shrnul všechny výrobní principy společnosti Toyota a vytvořil pojem štíhlé výroby, tzv. Lean manufacturing. Americké podniky se touto cestou dostaly k japonským zkušenostem a odborným znalostem. Po úspěších dosažených společnostmi, které implementovaly principy a techniky štíhlé výroby, nemohly popírat jejich výjimečnost.

2.2. Metody a nástroje štíhlé výroby

2.2.1. JIT

JIT (Just-In-Time / „právě v čas“) je systém propojení operací a procesů do jednoho řetězce, ve kterém se procesy zásobují dodávkami potřebných položek, a to v nezbytném množství, kvalitě a ve správném čase. Dle JIT se shledává jako základní vlastnost dodržení vyváženosti výrobních toků (heijunka). To znamená, že se společnosti přizpůsobují současné poptávce a nastavují své výrobní systémy dle potřeby, a to ovlivněním rychlosti výrobních toků na linkách spolu s přemísťováním lidí mezi nimi (navýšení počtu pracovníků na jedné lince způsobí snížení pracovníků na lince druhé).

Tento nástroj byl inspirován doplňováním zboží v nákupních střediscích, tzn. že celý proces výroby začal řídit zákazník. Dle změn zákaznických potřeb upravují firmy vyráběné množství a strukturu výroby. V procesu výroby se upravuje intenzita jejího využití na základě poptávky tzv. dobou taktu (takt time). Doba taktu udává rytmus celé výrobě a je počítána na jeden druh hotového výrobku, nebo na více příbuzných druhů výrobků v dané sféře procesu.

Hlavní podstatou JIT je potřeba *dosáhnout plynulosti hodnototvorného toku*. Plynulostí rozumíme sled činností přidávající hodnotu výrobku v rámci procesu výroby jedné výrobní linky – One Piece Flow Production (průchod jednotlivých kusů činnostmi výroby tak, aby od jednoho procesu byl transportován ihned k druhému). Jestliže budou na sobě činnosti v procesu navazovat, vyloučí se tím i tvorba zásob mezi operacemi, ale také zkrátíme průběžnou dobu výroby, tzv. lead time. Lead time definujeme jako nejdelší dobu mezi vstupem daného výrobku do procesu a jeho výstupem.

Podnik se také snaží *vyvažovat své výrobní toky*, což obnáší rovnoměrné rozdělení práce na jednotlivé výrobní linky (pracoviště) v celém výrobním procesu. Pro dobré vyvážení výroby musí podnik:

- nastavovat výrobky s ohledem na nároky zákazníků a eliminovat nadprodukcí,

- rozložit výrobu v čase tak, aby nedocházelo k přetěžování nebo naopak nevyužití výrobních zařízení.

2.2.2. Jidoka

Nástroj jidoka usiluje o zavedení kvality přímo do činností organizace (procesu). Existuje mnoho metod, které jasně hovoří o zakomponování kvality přímo do procesu výroby. Jidoka se od nich ovšem liší, zakládá se na přerušení procesu výroby ihned po odhalení nežádoucí odchylky. Tímto přístupem se z ní stává jedinečný nástroj, který v krátkém časovém intervalu odhaluje a odbourává původ problému. V situaci, kdy je výroba zastavena, se pracovníci dostanou pod tlak. Jsou přinuceni proces zdokonalit a odhalit skryté vady, na které by při chodu nikdy nepřišli.

Společnost Toyota rozčlenila jidoku na:

- mechanickou,
- lidskou.

Mechanická jidoka, jinak zvaná automatizace, je spjata s chybovostí při činnostech strojů. V minulosti musel pracovník kontrolovat chod zařízení a při zaznamenání vady jej ihned zastavit. Dnešní doba vyžaduje provádět kontrolu výkonů strojů automaticky, aby nedocházelo ke zbytečnému zatěžování lidského kapitálu. Automatizovaný stroj zastaví svou činnost ve chvíli, kdy sám zjistí, že dochází k produkci nekvalitních položek nebo poruše. Toto považuje Toyota za velký pokrok, který označuje jako „osvobození lidí od tyranie stroji“.

Lidská jidoka je uplatňována v případech, ve kterých převažuje manuální povaha práce a zařízení samo není schopné se s nežádoucí odchylkou vypořádat. Jestliže pracovník zpozoruje nedostatek, přerušením své činnosti zastaví výrobní tok a informuje o problému vedoucí pracovníky. Vedoucí pracovníci musí rychle dojít na pracoviště a navrhnout takové kroky, které by vyřešily vzniklou situaci s tím požadavkem, aby znovu nedocházelo k opakování chyby.

Pro eliminaci defektů před jejich vznikem byla jako součást jidoky zavedena metoda poka-yoke.

2.2.2.1. Poka-yoke

Poka-yoke je nástroj pro trvalé eliminování možnosti vzniku defektů, poruchy strojů a zranění pracovníků prostřednictvím preventivního přístupu. Aby se možnosti vzniku odchylek vyloučily, musí docházet ke zlepšování procesu při šíření informací o problémech, defektech a rizicích bezpečnosti práce za účelem dosažení zrychlení analýzy a urychleného nalezení řešení.

2.2.3. Kanban

Revoluční metoda, která zkoumá řízení výroby a vede jej k bezchybnosti, se nazývá kanban. Jedná se o nástroj vyvinutý Toyotou, původně navržený k řízení výroby na dílnách, později proniká i do dodavatelskoodběratelských vztahů.

Zavedením kanbanu firmy chtějí vrátit úlohu řízení výroby zpět do dílen, prostřednictvím čehož mají pracovníci možnost ovlivnit tok materiálu a okamžitě reagovat na výrobní požadavky. Tato metoda odbourala zastaralý těžkopádný systém řízení a plánování MRP (Manufacture Resource Planning), protože se produkuje a doručuje pouze vyžadované.

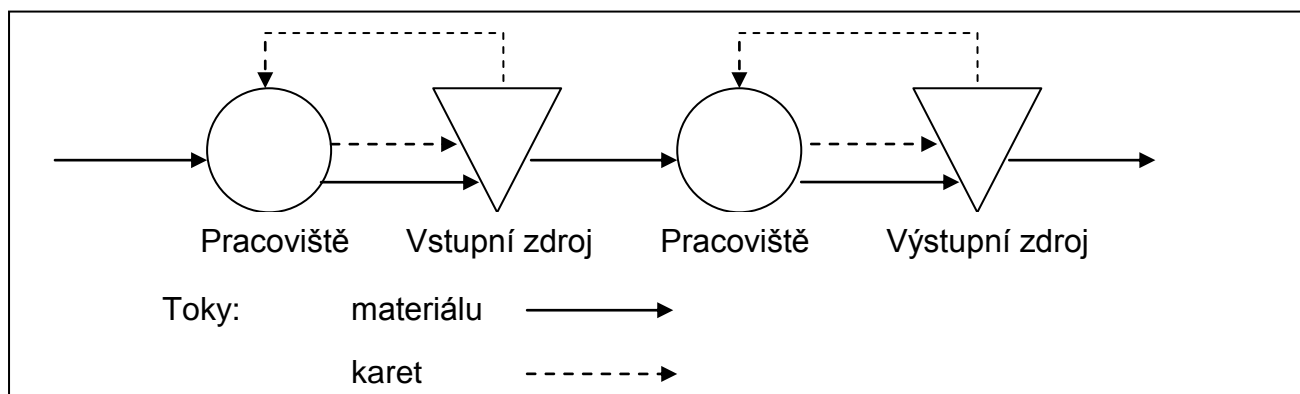
Tato metoda se mimo jiné zapříčinila o snížení stavu zásob prostřednictvím zkrácení průběžných dob výroby jako důsledku pružnosti výroby.

Základní podstatnou změnou ve výrobním procesu je pro zavedení kanbanu záměna koncepce „tlačit“ za „táhnout“, a to dle potřeby montáže. Tím se sníží množství rozpracovaných produktů a odstraní se zbytečné mezisklady.

Výrobní systém, který využíval tlaku pro řízení veškerých toků v podniku, vycházel z tzv. *dodávacího principu*. To znamená, že podnět k pohybu materiálu vznikl v předchozí výrobní etapě, zatímco metoda tahu využívá *vyzvedávací princip*, ve kterém podnět k pohybu materiálu vysílá následující článek systému. Základem pro jakýkoliv pohyb materiálu na žádost výrobního článku od předcházejícího jsou *kanban karty*.

Kanban karta je prostředek řízení, sloužící také jako oprávnění k zahájení výroby. Zároveň splňuje funkci nositele základních informací, mezi které patří údaje o druhu, množství, výrobním a spotřebním místě.

Výrobu je třeba rozdělit na části, tzv. samořídící regulační okruhy. Ty se formují mezi určitým zdrojem a výrobním nebo montážním úsekem. Počet karet kolující mezi pracovišti může být u každého pracoviště jiný.



Obrázek č. 2.1

Obrázek č. 2.1 naznačuje vztahy mezi jednotlivými zdroji a úseky. Pracoviště zahájí svou činnost až po obdržení kanbanové karty. Poté odebere materiál nebo díl ze vstupního zdroje, na kterém vykoná svou činnost, a umístí jej spolu s kartou do výstupního zdroje.

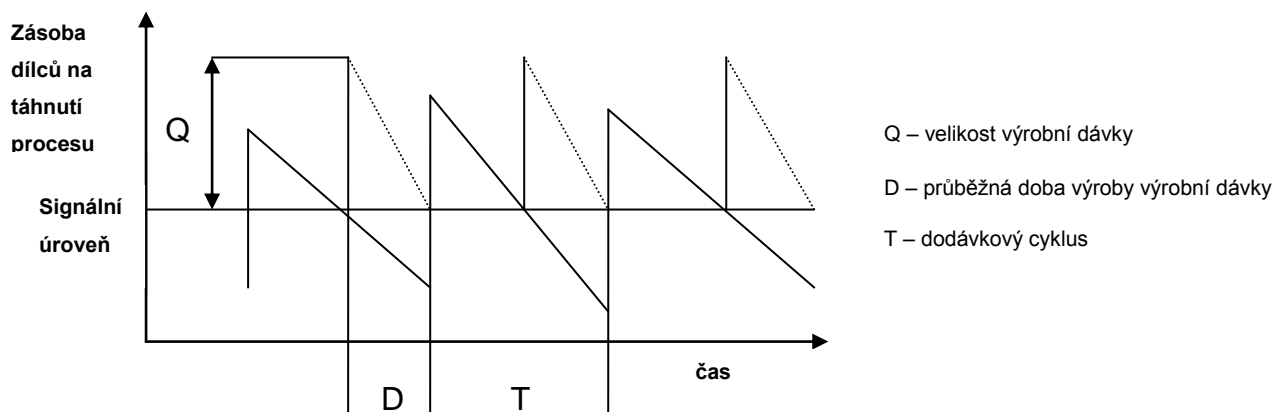
System tahu je možné použít v několika typech kanbanu, a to:

- 1) sekvenčním,
- 2) naplňovacím,
- 3) objednávkovém.

Ad. 1) Kanban dle sekvencí je vhodný použít při výrobě malých sérií s nízkou opakovatelností (při výrobě na zakázku). Kanbanová karta v této situaci plní funkci povolení pro zahájení činnosti, označení výsledků a následné kontrole.

Ad. 2) Kanban naplňovací, neboli výrobní systém podle cyklů se obvykle volí u pracovišť produkujících více dílců, které jsou součástí jednoho výrobku. V určeném cyklu se zadává ke zhotovení takové množství kusů, které bylo spotřebováno. Tuto informaci získáme z vrácených karet. Čili tímto způsobem doplňujeme (naplňujeme) chybějící kvantum jednotlivých dílců, které bylo použito ke zhotovení finálních výrobků.

Ad. 3) Objednávkový kanban umožňuje řídit výrobní tok prostřednictvím zásob *táhnoucího stupně* (převážně montáže). Je nemožné přesně do budoucnosti odhadnout termín zahájení výroby produktu, a proto nelze ani stanovit určitou dobu pro zahájení výroby potřebných dílců.



Graf č. 2.1

Časové úseky mezi dodávkovými cykly (začátkem produkce výrobních dávek) dílců jsou různé (viz graf č. 2.1), podle potřeby montáže (táhnoucí úrovně). Potřeba montáže ovšem také závisí na objednávkách zákazníků. Signální úroveň značí limitní míru zásob, při které dojde k objednání dílců táhnoucí úrovně u předcházejícího stupně. Průběžná doba výrobní dávky označuje časový interval, začínající potřebou produkce výrobní dávky až po její příjem montáží (táhnoucím stupněm).

2.2.4. Kaizen

Kaizen znamená v překladu z japonštiny neustálé zlepšování (kai – změna, zen – dobré). Jedná se tedy o nástroj nikdy nekončícího procesu zdokonalování zapojením všech pracovníků, od vedení, až po nejnižší úroveň. Podniky zavádějí tuto metodu proto, aby změnily myšlení zaměstnanců s důrazem na proces. Proces zdokonalování v rámci filozofie Kaizen probíhá postupným zaváděním malých kroků, které ale přinesou celé společnosti vysoce pozitivní výsledky.

Kaizen lze chápat dvěma způsoby, a to jako:

- koncepce spojující všechny prvky štíhlé výroby,

- jediný nástroj se zaměřením na drobné zlepšování na pracovištích.

Implementací techniky Kaizen chtějí společnosti docílit úrovně firmy světové třídy, tzv. World Class Company.

Zlepšovací návrhy pracovníků se týkají zejména:

- vlastní práce,
- úspory energie, materiálu a dalších zdrojů,
- procesů a strojů,
- nástrojů,
- pracovního prostředí,
- kvality produktů,
- nápadů na nové produkty, atd.

Kaizen je osvědčeným strategickým nástrojem managementu při pozitivních trvalých změnách firemní kultury, který umožňuje razantní zvyšování produktivit, vede ke zviditelnění tvůrčích jednotlivců, snižování nákladů, zlepšení stylu řízení a komunikace, pozitivní změnu firemní kultury, využití vizualizace přinášející vysoké zisky. Ať už ji přijmeme jakkoli, vždy posunuje jednotlivce i firmy k špičkové úrovni.

Jestliže jsou všechny činnosti procesu standardizovány, může každá nová myšlenka při zavedení přinést velký užitek. Implementování malé změny, která ušetří jen pár vteřin času jednomu pracovníkovi, může přinést úsporu času všem pracovníkům standardizovaného procesu, to znamená, že může dojít k odbourání zbytečného plýtvání, a tím k zeštíhlení procesu.

2.2.4.1. Kaizen zaměřený na jednotlivce

Zlepšení, se kterými přicházejí jednotlivci, znamenají pro podnik nekonečnou studnici možností. Počátkem Kaizenu, z pohledu jednotlivce, je přijetí kladného vztahu ke změnám a ke zdokonalování vlastního výkonu.

Systém zlepšovacích návrhů nezvyšuje pouze uvědomělost zaměstnanců při zlepšování procesu, ale nabídne jim také příležitost hovořit mezi sebou i s nadřízenými. Vedoucí pracovníci mohou zároveň pomoci zaměstnancům při řešení jejich problémů. Zlepšovací návrhy jsou proto cennou příležitostí

pro obousměrnou komunikaci na pracovišti, stejně jako pro sebezdokonalování zaměstnanců.

2.2.4.2. Kroužky QC

Skupiny lidí, kroužky QC (kontroly kvality) původně vznikaly dobrovolně proto, aby vytvářely zaměstnancům lepší pracovní prostředí. Při vzniku kroužku se však jeho členové chopí tématu, které se bezprostředně nabízí, těmi jsou organizace a bezpečnosti práce. Při těchto diskusích se lidé postupně dostávají k náročnějším úkolům. Zvýšená produktivita a kvalita jsou pouze dvěma měřítky úspěchu takového snažení.

2.2.5. TPM – Úplná produktivní údržba

TPM (total productive maintenance) je nástroj pro zajištění perfektního stavu strojů plánováním údržby. To znamená preventivně a včasně detekovat potenciální problém tak, aby nedocházelo k poruchovosti, či případnému zastavení výroby. Pokud však takový problém nastane, musí oddělení údržby opakování závad eliminovat. Podniky usilují o zabezpečení tzv. *stabilního* výrobního procesu v kontextu s filozofií maximálního využití výrobního zařízení. Klíčem ke štíhlé výrobě je odbourání abnormalit při produkci. Toto mínění podpoří implementování nástroje TPM prostřednictvím dosažení dokonalého stavu výrobních zařízení. Jedná se o tzv. *autonomní údržbu*, v rámci které se o údržbu starají nejen specialisté, ale i řadoví pracovníci (operátoři).

Úplná produktivní údržba v rámci štíhlé výroby usiluje o odbourávání ztrát, které se dělí do třech skupin. Těmi jsou:

1. nedostupnost strojů – ztráty z poruchovosti, přípravy a seřizování,
2. nedostatečný výkon – změny rychlosti (přetěžování zařízení), běh na prázdko, přerušení výroby a zpomalený náběh,
3. nedostatečná kvalita.

Obecně se využívají 4 metody k odbourání abnormalit:

- preventive maintenance (každodenní čištění strojů, kontrola, mazání, periodická kontrola strojů a strojní diagnostika),
- corrective maintenance (udržet stroj bez poruchy, ulehčit inspekci, opravy a používání stroje a zabezpečení bezpečnosti práce),
- maintenance prevention (zahrnuje všechny myšlenky pro vypracování návrhu na opatření minimalizace poruch, vyhodnocení dat oddělení údržby pro zamezení poruch, zabezpečení snadnějších oprav),
- productive maintenance.

Užitím metody TPM ve výrobním systému se docílí:

- udržení provozuschopného stavu zařízení,
- zapojení co nejvyššího podílu pracovníků do údržby,
- efektivity v údržbě,
- průběžného zlepšování v přístupu k výrobnímu zařízení.

2.2.6. Prostorové uspořádání zařízení pro štíhlou výrobu (layout)

Štíhlá výroba klade zvláštní požadavky na layout (prostorové uspořádání strojů a zařízení). Je nutné provést nové tokové fyzické uspořádání výroby tak, aby byly dodrženy principy JIT. Původně bylo zařízení v podnicích zařazováno do procesu podle posloupnosti operací při výrobě jednotlivých dílů, tzv. předmětné uspořádání. Většina výrobců má velký počet druhů výrobků, proto není možné budovat na každý z nich fixní linky. Nový štíhlý výrobní systém je spojován se seřazením strojů do pružných výrobních linek.

Cílem podniků je vybudování takového layoutu, který umožní maximalizovat výnosnost investovaného kapitálu.

Před návrhem na rozmístění strojů je třeba dbát na různorodost produktů, která se liší z hlediska:

- počtu druhů finálních výrobků,
- složitosti jednotlivých druhů produktů,

- opakování výroby jednotlivých druhů,

přičemž se druhy produktů v čase mění, zahajuje se výroba nových výrobků a končí výroba starších.

Existují tři základní teoretické druhy layoutů pracovišť, těmi jsou:

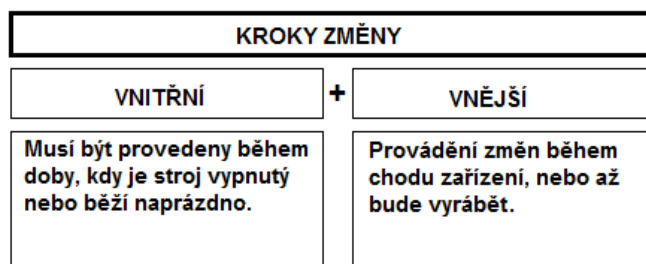
- *technologický layout*
 - vytváří se skupiny pracovišť podle podobnosti zpracovatelských operací,
 - je určen pro větší množství variabilních procesů (z hlediska počtů i posloupnosti zpracovatelských operací) a s jejich nízkou opakovností,
- *předmětný layout*
 - uspořádání je tvořeno seskupováním pracovišť podle posloupnosti zpracovatelských operací,
 - je ideální pro vysoce opakované procesy ve velkém rozsahu, které dostatečně vytíží stroje a zařízení uvedené posloupnosti,
- *pružné výrobní linky (U-linky)*
 - prostorové seskupení funkčně rozdílných strojů, které jsou seřazeny podle sledu zpracovatelských operací, umožňující zpracovávat technologicky příbuzné produkty,
 - jsou vhodné pro výrobu malé a střední objemy širšího spektra produktů linkovým způsobem, tedy spojit technologické a předmětné uspořádání.

2.2.7. SMED

Každou změnu nástrojů můžeme považovat za plýtvání. Jelikož je nereálné tuto změnu eliminovat, musíme ji alespoň minimalizovat.

Metoda SMED (rychlá změna) je systém zkracování času přípravy, výměny a seřízení nástroje, založený na týmové práci a zlepšovacích činnostech. Čas změny prakticky znamená, že je to doba, která uplyne mezi výrobou posledního dobrého kusu výrobku A a výrobou prvního dobrého kusu výrobku B.

Tento nástroj zavedl Shigeo Shingo v roce 1950 při řešení problému v závodě společnosti Mazda. Problém úzkého místa ve výrobě byl definován jako nedostatečně vysoká kapacita karosářských lisů. Shingo Shingo změřil časy chodu zařízení, ze kterých zjistil zcela zbytečné časové ztráty při výměnách nástrojů, což jej přivedlo k vytvoření základního schématu rozdělení kroků rychlé změny (viz Obrázek č. 2.2).



Obrázek č. 2.2

Časy typické výměny se skládají z:

- 50% seřízení a odzkoušení,
- 30% přípravy (materiálu, forem nástrojů, přípravků, měřidel, klíčů),
- 15% vycentrování a umístění do správné pozice,
- 5% uvolnění a uchycení (forem a nástrojů).

Ve všech těchto činnostech se skrývá podíl plýtvání, popřípadě různé druhy plýtvání.

Užívání metody SMED umožňuje podniku zvýšit disciplínu svých zaměstnanců na pracovištích vytvořením jednotného, jasného, opakovatelného, optimálního a bezpečného postupu změny nástroje.

2.2.8. 5S

Nástroj 5S je jedním z přístupů ke zlepšování lokálních procesů, tedy zlepšení výkonnosti každého pracoviště. Prostřednictvím postupnosti a disciplíny může být dosaženo zlepšení.

Zavedením 5S do systému organizace docílíme:

1. snížení ztrát a možnosti produkovat kvalitnější výrobky rychleji a bezpečněji,
2. odkrytí odchylek při činnosti strojů,
3. odstranění bariér plynulého chodu výroby prostřednictvím odbourání nepotřebných věcí a opakovanému hledání,
4. získání zájmu zákazníka pořádkem,
5. vymícení úniků a abnormalit.

Zkratka 5S označuje 5 japonských slov:

- **SEIRI** - sortovat / organizovat
 - Jasně identifikovat co je nutné a co je zbytečné.
- **SEITON** - setřídít / uspořádat
 - Zařadit správné věci na správná místa a ve správném množství.
- **SEISO** - svítit / uklidit
 - V denním intervalu při čištění kontrolovat stav daného zařízení.
- **SEIKETSU** - standardizovat
 - Vytvoření funkčního a srozumitelného systému.
 - Udržovat věci organizované, upravené a čisté jak z hlediska lidského faktoru, tak životního prostředí.
- **SHITSUKE** - sílit / udržet
 - Odhodlání dodržovat kázeň denní kontrolou a výcvikem tvorbou a upevňováním návyků efektivnosti a bezpečnosti.

2.2.9. Vizualizace

Vizualizace je jedním ze základních prvků štíhlé výroby, která zlepší organizaci práce v podniku, dále ušetří výrobní plochy, dokáže zjednodušit a zpřehlednit celý proces výroby. Vizualní management spolu s nástrojem 5S vytvoří standardy řízení, zapojí lidi do systému, sníží ztrátové časy při hledání a zamezí duplicitě a odchylkám.

Účelem systémů vizuální kontroly je zlepšování toku přidané hodnoty. Za prvek vizuální kontroly můžeme považovat jakékoli komunikační zařízení používané v pracovním prostředí, které nám na první pohled říká, jak by se práce měla vykonávat a zda se neodchyluje od standardu.

V organizacích jsou využívány fotografie pro jednodušší popis pracovního postupu. Na základě těchto fotografií pracovník lépe porozumí svému pracovnímu postupu. Fotografie mají za úkol názorně předvést zaměstnanci, jak organizovat, uspořádat, uklidit, standardizovat a udržet pracovní místo ve stavu odpovídajícímu nastavenému systému 5S.

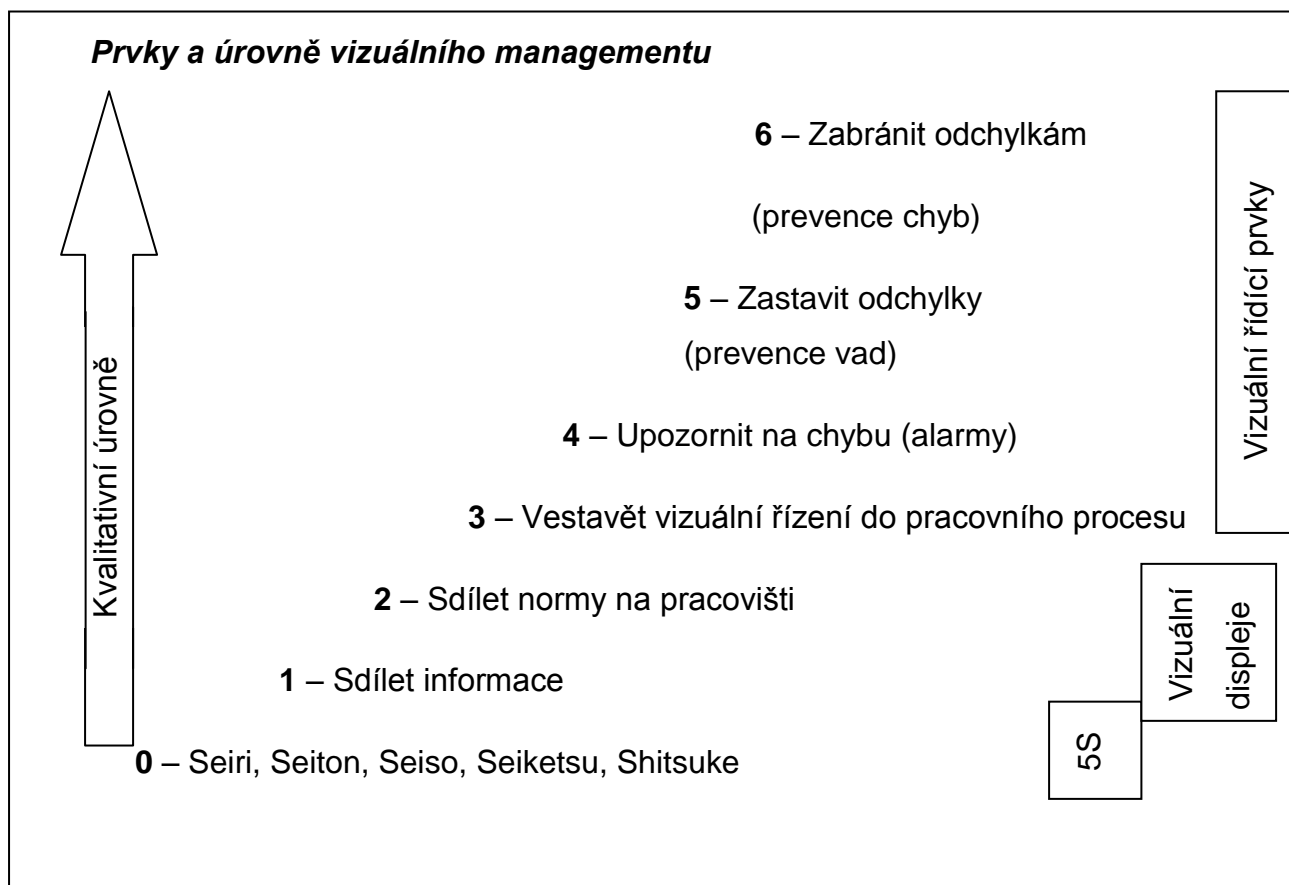


Schéma č.2.3

2.2.9.1. Andon

Andon je metoda, kterou zahrnuje teorie vizuálního řízení. Jedná se o metodu dodání potřebného materiálu na zavoání. Signál pro oznámení nedostatku materiálu

je vysílán prostřednictvím světelných tabulí nebo majáků, které informují o aktuálním stavu na pracovišti. To znamená, že díly jsou dodány na základě okamžitého požadavku od operátora ihned po oznámení nedostatku.

Aplikace metody Andon je podmíněna pravidly:

- používání velkého množství kontejnerů,
- v kontejnerech je nízký počet dílců,
- jedná se o dílce těžké, rozměrné,
- omezení prostorem v místě spotřeby.

2.3. V čem spočívá tajemství firmy Toyota?

Neuvěřitelně důsledná stabilita výkonnosti firmy Toyota je přímým výsledkem provozní excelence, která se stává strategickou zbraní. Provozní excelence se zakládá na nástrojích a na metodách zlepšování jakosti, které firmu Toyota ve světě výroby proslavily, jako jsou metody 5S, jednokusového toku, just in time, Kaizen, jidoka a heijmika. Tyto techniky pomohly vytvořit zárodky revoluce „štíhlé výroby“. Nicméně nástroje a techniky nejsou tajnou zbraní podnikové transformace. Trvalý úspěch firmy Toyota při implementaci těchto nástrojů pramení z hlubší podnikatelské filozofie, zakládající se na tom, jak rozumí lidem a jejich motivačním faktorům. Její úspěch se v konečném důsledku zakládá na její schopnosti rozvíjet vůdčí potenciál, týmy a kulturu, nalézat strategii, vytvářet vztahy s dodavateli a udržovat rozvíjející se organizaci.

Mapování toku hodnot je součástí metodiky zavádění štíhlé výroby. Štíhlá výroba se zaměřuje na odstraňování plýtvání v jakékoliv části výroby, tedy od kontaktu se zákazníky a převzetí jeho požadavku, přes dodavatelské sítě, samotný výrobní proces až k předání hotového výrobku zákazníkovi. A to způsobem flexibilním hospodárným za současného zohlednění zákaznických potřeb.

Fujio Cho, prezident Toyota Motor Corporation, 2002 poznamenal:

„Nejvyšší hodnotu přikládáme skutečné implementaci a aktivnímu jednání. Existuje tolik věcí, jimž lidé nerozumějí, a proto je vyzýváme: Jděte prostě dál a aktivně jednejte, něco vyzkoušejte. Pochopíte, jak málo toho víte, budete čelit svým vlastním chybám a jednoduše budete moci tyto chyby napravit, udělat vše znovu a při druhém pokusu postřehnete další chybu nebo jinou věc, která se vám nelíbí, takže to budete moci předělat ještě jednou. A tak prostřednictvím trvalého zlepšování či spíše zlepšování opírajícího se o praktické jednání se člověk může povznést na vyšší úroveň praxe a znalostí.“

Štíhlá výroba je systematický přístup k identifikování a odstraňování plýtvání pomocí neustálého zlepšování produkce výrobků, která je tažená zákazníkem a způsob organizační změny, který je nejčastěji spojen s cílem zvýšení zisku. Štíhlé myšlení je zaměřeno na odstranění veškerých činností, které nepřidávají zákazníkovi hodnotu.

7+1 druhů plýtvání definováno dle pracovníků Toyoty:

- **Nadvýroba** (nadprodukce) – výroba nad limit stanovený požadavky zákazníků zahrnuje nejen sklady hotových výrobků, ale také zásoby polotovarů, dílů, či jejich částí. Filozofie JIT (Just-In-Time) říká, že je nutné produkovat „právě včas“, v potřebnou dobu i potřebném množství. Nadprodukce způsobuje vznik zbytečných nákladů. Zákazník nebude platit za zbytečné skladování, evidenci, popř. za manipulaci. Společnost Toyota shledává tento druh nadvýroby jako nejhorší druh plýtvání. Vyvolává efekt polštáře, jenž skrývá odchylky od běžného chodu provozu. Jelikož existují velké zásoby na všech jednotlivých činnostech, nejsou zaměstnanci nuceni jednat při poruše zařízení rychle. Následující procesy mají dostatečné zásoby pro svou činnost a nepocítí ohrožení touto poruchou. Celá výroba není ohrožena, což má za následek demotivaci pracovníků v aplikaci opatření pro zamezení nečekaných odchylek. Proto je důležité dodržovat koncepci JIT.
- **Čekání** (na dílce a na stroj) – zbytečné prostoje pracovníků či zařízení při práci, mají za následek snížení pracovní produktivity. Do kategorie čekání jako druhu plýtvání je zahrnuto pracovníkově sledování automaticky prováděných činností na strojích, či prostoje při doručení práce. Zaměstnanci musí být využiti v co nejvyšší míře, čili věnovat co nejvyšší podíl pracovního času aktivitám přidávajícím hodnotu výrobku.
- **Přeprava** (a posunování hromad) – potřeba manipulovat s objekty mezi pracovišti a případně je i skladovat, může být zapříčiněna potřebou nového rozmístění výrobních zařízení či změnou přepravních kontejnerů tak, aby časy při přepravě byly maximálně zkráceny a nutnost skladování eliminována. Může jít také o čas mezi jednotlivými etapami výroby, tj. mezi výrobními, kontrolními, skladovacími a zpracovatelskými místy.
- **Zpracovatelské ztráty** (neboli zbytečné operace, kterých si zákazník nepovažuje) – nevhodné definování pracovních činností, které způsobují časovou a materiální újmu podniku. Jedná se také o nepotřebné precizní postupy, které přinášejí pouze nadbytečné náklady. Zákazník se těchto postupů nedožaduje, z čehož vyplývá, že čas pracovníka a kapitál vložený to této činnosti nikdo neproplatí.

- **Zásoby** (mít jen minimum proto, abychom byli schopni výrobek dokončit) – skladování přebytečného materiálu souvisí s nejzávažnějším druhem plýtvání, tj. nadprodukcí. Mohou být způsobeny rovněž i výrobou různého množství jednotlivých druhů dílů, které musí být skladovány v meziskladech. Zásoby mohou také vznikat při čekání předmětů mezi operacemi. Existují dva pohledy na zásoby. Prvním je fakt, že určitá míra zásob poskytuje jistou konkurenční výhodu při dodržování různorodých zákaznických nároků. Druhý pohled naznačuje, že snížení zájmu o některé výrobky společnosti způsobí riziko snížení upotřebitelnosti zásob a ty se stanou pro podnik bezcennými. Každý podnik musí stanovit výši zásob s ohledem na všechny aspekty. I společnost Toyota udržuje určitou optimální, standardizovanou výši zásob mezi jednotlivými výrobními fázemi. Jedná se především o odbourání nadbytečných zásob prostřednictvím použití metody JIT (Just-In-Time).
- **Pohyb** (zbytečné pohyby, kde je příčinou špatná organizace činností nebo nevhodné rozmístění pracoviště) – za plýtvání se považují všechny pohyby, které nejsou nezbytné pro zdárné provedení výrobní operace. Konkrétně se jedná především o hledání a chůzi. Zbytečným pohybům pracovníků se lze vyhnout, jestliže bude lépe uspořádán pracovní prostor a organizace pracoviště.
- **Výroba a přepracování vadných produktů** (opravy a zmetky) – jednoduše zpozorovatelný druh plýtvání společnosti. Při vysoké zmetkovosti dojde k častým reklamacím zákazníků, jejich nespokojenosti a v případě, že dojde k nemožnosti opravy, musí společnost zajistit výrobek nový. Při neplynulosti toků z důvodu vadnosti vznikají ztráty a jsou složitě vyjádřitelné. Všechny tyto situace jsou zbytečné a finančně náročné. Jakákoli vada přinese podniku vyšší požadavky zaměstnaný kapitál.
- **Nevyužití lidského potenciálu** (nevyužitá tvořivost zaměstnanců) – v důsledku nezájmu o zaměstnance a nenaslouchání jim dochází ke ztrátám nápadů, času, dovedností, nových zlepšení a příležitostí k učení.

Výše uvedenými činnostmi firma Toyota vyráběla automobily rychleji, s větší spolehlivostí, a přesto s konkurenceschopnými náklady, i když při tom dokonce vyplácela japonským dělníkům poměrně vysoké mzdy. Stejně působivá byla také skutečnost, že pokaždé, když Toyota projevila nějakou zřejmou slabinu a když se zdálo, že může podlehnout konkurenci, zázračným způsobem problém napravila a vrátila se ještě silnější. Dnes je Toyota jedním z největších výrobců automobilů na světě, například Toyota Corolla se stala nejprodávanějším vozem na světě.

Toyota byla až donedávna známá jako výrobce malých automobilů, které prostě zajišťují dopravu, avšak uběhlo deset let a společnost Toyota se stala lídrem trhu i luxusních vozů. Značka Lexus, která byla uvedena v roce 1989, v roce 2002 již po třetí za sebou předstihla ve Spojených státech z hlediska prodeje značky BMW, Cadillac a Mercedes-Benz.

Štíhlá výroba byla v posledním desetiletí impulsem ke globální transformaci v podstatě všech odvětví, jež přebírala filozofii a metody výroby a řízení dodavatelského řetězce firmy Toyota.

Společnost Toyota má nejrychlejší proces vývoje nových výrobků na světě. Vývoj nových osobních i nákladních automobilů jí trvá dvanáct a méně měsíců, zatímco konkurenti k němu obvykle potřebují dva až tři roky.

S firmou Toyota se srovnávají všichni její konkurenti jako s nejlepším výrobcem své třídy po celém světě, a to z hlediska vysoké jakosti a pružnosti výroby. Automobily firmy Toyota se již mnoho let důsledně umisťují na špičce hodnocení jakosti.

2.3.1. Nový výrobní systém společnosti Toyota (TPS)

Společnost Toyota svůj výrobní systém staví na základě své filozofie, kterou definuje prostřednictvím 14 zásad celkové koncepce.

1. *Zakládejte svá manažerská rozhodnutí na dlouhodobé filosofii, a to i na úkor krátkodobých finančních cílů.* Rozvíjet a vyladovat celou organizaci s ohledem na společné poslání, které bude vyšší než vydělávání peněz. Vytvářet hodnoty pro zákazníka, společnost a ekonomiku. Každou z funkcí v rámci své firmy vyhodnocovat vzhledem k její schopnosti vytvářet hodnotu.

2. *Vytvořte nepřetržitý procesní tok, který vám umožní odkrýt problémy.* Změnit pracovní procesy v nepřetržitý tok, který dosahuje vysoké přidané hodnoty. Vytvořit rychlý tok materiálu a informací a propojit procesy tak, aby byly ihned odhaleny všechny problémy.
3. *Využívejte systémů „tahu“, abyste se vyhnuli nadvýrobě.* Poskytovat zákazníkům to, co chtějí, ve chvíli kdy to chtějí a v množství, které chtějí. Doplnovat materiál na základě iniciativy spotřeby prostřednictvím přístupu just-in-time (tzn. snížit zásoby; citlivě reagovat na každodenní změny v poptávce zákazníků).
4. *Vyrovnávejte pracovní zatížení (heijunka).* Nejen odstraňovat ztráty, ale také přetížení lidí a výrobního zařízení a odstraňovat nevyváženost harmonogramu výroby.
5. *Vytvářejte kulturu, která dovoluje zastavit proces, aby se vyřešily problémy a aby se správné jakosti dosáhlo hned napoprvé.* Vybavit svá zařízení schopností zjišťovat problémy, zastavit svůj chod a informovat vedoucí týmů či projektů na nedostatek, aby se dosáhlo správné jakosti hned napoprvé a z dlouhodobého hlediska se zvyšovala produktivita. Základem „vnášení“ jakosti je *jidoka* (stroje s lidskou inteligencí).
6. *Standardizované úkoly jsou základem neustálého zlepšování a posilování pravomocí zaměstnanců.* Udržovat všude stálé opakovatelné metody pro udržení předvídatelnosti, pravidelného časového rytmu a pravidelných výstupů pro základ toku a tahu. Ponechat prostor pro tvůrčí individuální vyjádření k zajištění zlepšení budoucích standardů.
7. *Užívejte vizuální kontroly, aby vám nezůstaly skryty žádné problémy.* Užívat jednoduchá vizuální znamení, která pomohou lidem okamžitě určit, pohybují-li se v rozmezí standardních podmínek (vytvářet jednoduché systémy pro podporu toku a tahu). Omezit své písemné zprávy na jeden list papíru všude, kde je to možné.
8. *Užívejte pouze důkladně prověřených technologií, které prospívají lidem i procesům.* Používat tyto technologie k podpoře lidí, ne k jejich náhradě. Odmítnout či pozměnit technologie, které jsou v rozporu s kulturou společnosti nebo takové, které by mohly narušovat stabilitu, spolehlivost. Nové technologie se musí důkladně otestovat. Zavádí se do procesu pouze tehdy, zlepší-li jejich tok.

9. *Vychovávejte vůdčí osobnosti, které stoprocentně rozumějí práci, žijí filosofií firmy a učí ji druhé.* Je lépe vychovávat vůdčí osobnosti spíše z lidí ve firmě než mimo ni. Vůdci musí být vzorovým ztělesněním filosofie firmy a jejího přístupu k podnikání. Dobrý vůdce musí dobře rozumět každodenní práci, aby dokázal být tím nejlepším učitelem.
10. *Rozvíjejte výjimečné lidi a týmy řídicí se filosofií vaší firmy.* Neustále věnovat mimořádné úsilí upevňování kultury, aby jednotlivci i týmy pracovali v duchu filosofie firmy pro dosažení výjimečných výsledků. Dobré je využít mezifunkcí týmů ke zvyšování jakosti, produktivity a zlepšování toku na základě řešení obtížných technických problémů. Nutné je věnovat zvýšené úsilí proto, aby se lidé naučili jak spolupracovat (týmové práci je třeba se učit).
11. *Projevujte ohled vůči širší síti svých partnerů a dodavatelů tím, že je budete podněcovat a pomáhat jim zlepšovat se.* Jednat s partnery a dodavateli jako by byli rozšiřující součástí firmy, vytyčovat jim náročné cíle a pomáhat v jejich dosahování.
12. *Jděte a přesvědčte se na vlastní oči, abyste důkladně poznali situaci (genchi genbutsu).* Neteoretizovat, ale řešit problémy a zlepšovat procesy osobním seznámením s ověřenými údaji (tuto zásadu by měli dodržovat i nejvyšší manažeři).
13. *Rozhodnutí přijímejte pomalu na základě široké shody, po zvážení všech možností; implementujte je rychle.* Neupínat se pouze jedním směrem před zvážením všech alternativ.
14. *Staňte se učící se organizací prostřednictvím neúnavného promýšlení (hansei) a neustálého zlepšování (kaizen).* Po zavedení stabilního procesu využívat neustálého zlepšování k určení nejhlubších příčin případů neefektivnosti. Vytvořit takové procesy, které vyžadují pouze minimální zásoby (lidé si uvědomí časové ztráty a plýtvání zdroji). Ochraňovat základnu znalostí organizace pomocí pomalého povyšování či nástupnictví ve funkcích. Využívat metody hansei (reflexe) k otevřenému určení všech nedostatků projektu.

Všechny tyto zásady Toyota zahrnula do obrázku s názvem Toyota dům (Toyota house)(viz Obrázek č. 2.3).



Obrázek č. 2.3

Jestliže společnost použije jen několik vybraných zásad celkové koncepce firmy Toyota a celou paletu nástrojů TPS, budou výsledkem krátkodobá, neudržitelná skoková zlepšení výkonnosti. Na druhou stranu platí, že pokud organizace bude skutečně prakticky uplatňovat úplný soubor zásad celkové koncepce firmy Toyota, bude realizovat i TPS a bude na nejlepší cestě k dosažení udržitelné konkurenční výhody.

3. Analýza systému řízení výroby ve vybraném podniku

3.1. Představení firmy Primus CE

Společnost Primus byla založena v roce 1911 v Belgii jako výrobce praček a myček pro domácnost. Od roku 1970 se firma zaměřila na vybavení komerčních prádelen.

Primus patří dnes mezi přední výrobce profesionální prádelenské techniky v Evropě se silným zastoupením v Severní Americe, Asii a na Blízkém východu. Společnost mimo jiné vyrábí průmyslové prádelenské stroje pro hotely, restaurace, nemocnice, sanatoria, mincovníkové prádelny a komerční prádelny.

3.1.1. Pohled na výrobní závod v Příboře

Produkce společnosti Primus pokrývá celé spektrum vybavení prádelny od odpružených praček s vysokými otáčkami odstředění, přes neodpružené pračky, hygienické bariérové odpružené pračky, až po profesionální bubnové sušiče a korytové i válcové žehliče. Díky síti vlastních distributorů, se společnost zaměřuje na tři typy koncových uživatelů: mincovníkové prádelny, vlastní soukromé prádelny, a na komerční prádelny. Primus také prodává zařízení průmyslovým prádelnám, větším soukromým prádelnám a čistírnám.

Vedení společnosti Primus sídlí v Belgii, výroba byla v roce 1994 soustředěna z Belgie do moderního výrobního závodu v České republice a společnost disponuje globální sítí distributorů.

V současné době je vlastníkem společnosti Primus investiční skupina Adlinger Group a výrobní závod se nachází ve městě Příboře.

Primus – jako světově uznávaná značka, zaručuje vysokou kvalitu, ekonomičnost a spolehlivost. Primus neustále investuje do vývoje a vylepšení produktů v rámci ochrany životního prostředí, uživatelského komfortu a také hygienických jakostních norem. Ve svém odvětví patří dnes Primus mezi nejvíce inovativní společnosti, především díky výjimečné flexibilní schopnosti reagovat na změnu zákaznických potřeb nebo nové vývojové trendy trhu.

Primus nabízí kompletní řadu praček, sušiček a žehliček pro širokou škálu konečných spotřebitelů a jejich požadavků na kvalitu. Rozsah a šíře jeho sortimentu je ojedinělá a nemá konkurenci. Primus také neustále pracuje na vývoji nových produktů pro alternativní specializované trhy a na rozvoji své zákaznické základny.

3.1.2. Historie společnosti

Primus vyrábí profesionální prádelenskou techniku již více než 75 let. Výsledkem získaných zkušeností a know-how je kompletní řada výrobků vynikající kvality, jejichž spolehlivost a technické přednosti se již mnohokrát prokázaly. Všechny stroje jsou konstruovány tak, aby byly bezpečné a energeticky úsporné a zároveň splňovaly ty nejvyšší nároky kladené na zpracování materiálu.

3.1.3. Primus Central Europe

Společnost Primus CE vznikla v roce 1991 ve Fulneku jako jedna z prvních firem v regionu se zahraničním kapitálem. Tehdy ještě pod názvem International Victor Company (IVC). Šlo o společný podnik belgického Primusu (z tradicí od roku 1912) a dalšího tradičního výrobce průmyslových pracích strojů české firmy ROMO. V roce 1998 firma přesídlila z pronajatých prostor ve Fulneku do nově zakoupeného objektu ve městě Příbor. V této souvislosti nelze nezmínit, že šlo o jednu z největších investic v tomto regionu s velkou nezaměstnaností.

V období 2001-2006 dochází k dalšímu rozvoji firmy směrem k navyšování počtu vyrobených kusů prádelenských zařízení, a to v některých obdobích až o desítky procent ročně. V současné době zaměstnává firma bezmála 600 zaměstnanců, má vlastní oddělení vývoje a konstrukce a rozsáhlé výrobní kapacity. Výsledkem získaných zkušeností a know-how je kompletní řada výrobků průmyslové prádelenské techniky vynikající kvality. Všechny stroje jsou konstruovány tak, aby byly bezpečné a energeticky úsporné a zároveň splňovaly ty nejvyšší nároky kladené na zpracování materiálu.

Pro své zákazníky z řad komerčních prádelen, hotelů, nemocnic, domovů důchodců a dalších, firma Primus CE nabízí průmyslové prací stroje s širokou škálou náplní prádla, a to jak pračky odpružené, tak neodpružené, hygienické bariérové pračky, průmyslové sušiče, průmyslové žehliče tzv. mandly korytové pro menší

kapacity žehleného prádla a válcové pro větší objemy prádla. Vedle těchto zařízení firma dodává vše potřebné pro vybavení prádelen na klíč.

Primus CE je zákaznický orientovaná společnost, což v praxi znamená provádění veškerých služeb vedoucích ke spokojenosti zákazníků, jako jsou například projektování prádelen či poradenství. Velký důraz kladený na kvalitu společnost dovedla až k úspěšnému auditu systému naplňování norem jakosti ISO 9001 a 14001. Spokojenost s produkty značky Primus potvrzují i stálí odběratelé z náročných západních trhů jako jsou např. USA, Velké Británie, Francie a dalších více než 100 zemí světa kam firma vyváží více než 90% své produkce.

Struktura skupiny Primus:

1. centrála firmy v Belgii,
2. vývojové a výrobní centrum Primus Central Europe (Česká republika),
3. obchodní filiálka Primus France (Francie),
4. distributoři ve více než 100 zemích světa.

Firma Primus CE usiluje o co nejlepší postavení na trhu prádelenské techniky. Největší konkurenti jsou firmy Elektrolux, LG, Girban, Ypso a další. Má-li firma uspět v celosvětovém měřítku, musí aplikovat systém štíhlé výroby po vzoru společnosti Toyota. K tomu je potřeba změnit výrobní systém.

Pro změnu výroby je nutno položit základní otázky:

- Kdo jsou vaši konkurenti?
- Kdo jsou vaši zákazníci?
- Setkáváte se při vaší práci s nějakými problémy?
- Chcete změnu?

Budoucnost firmy Primus CE závisí především na konkurenci, problému plýtvání, nebezpečí ztráty pozice.

Opakovaně, řešením je „Nový výrobní systém“, jenž má zavést prvky štíhlé výroby a zvyšovat tak produktivitu použitím japonských metod, které vyžadují potřebu změny starého výrobního systému.

3.2. Starý výrobní systém

Největší problém starého systému výroby je příliš mnoho plýtvání, které vede ke zbytečným zásobám. Jedná se o nedostatky v:

- řízení výroby a organizaci práce,
- řízení stavu zásob,
- toku materiálu, zejména metody tahu,
- prostoje strojů a poruchy,
- dopravě hotových výrobků,
- plánování (náhrada MRP systému za Kanban),
- plánování kapacit,
- nestabilita dodávek nakupovaných dílů.

Obvykle peněžní prostředky vložené do zásob hotových výrobků nebo rozpracované výroby jsou považovány za živé. Jsou to sice peníze v obchodě, ale mít zásobu surovin nebo hotových výrobků přesahující požadavky je *plýtvání*, které má za následek zvýšení cen a mzdy.

Je nutno konstatovat, že mnoho firem ztrácí pozici a tato tendence bude pokračovat, jestliže se od základu nezmění způsob, jejich vyrábí.

Se změnou výrobního systému každá firma získá nejen jistou budoucnost ve finančně zdravé, konkurenceschopné společnosti, možná i podniku světové třídy, ale příležitost být vynikající, budoucnost pro sebe a své děti, příspěvek ke zlepšení stavu české ekonomiky, obzvláště odvětví průmyslu (konkurenceschopnost českého průmyslu je klíč ke vstupu České republiky do Evropské unie), zajištění dlouhodobé perspektivy stálých pracovních míst pro náš region, rozvoj regionu, životní úroveň.

3.3. Starý výrobní systém firmy Primus CE

Starý výrobní systém byl založen na MRP plánování, tzv. metodou tlaku, kde na základě množství fixních objednávek docházelo k využívání nepřetržitého toku výroby synchronizací montážních linek a oběhu zásob (sledování minimálního stavu zásob).

Z množství fixních objednávek se v Primusu vytvořily výrobní kapacity montáže jednotlivých strojů. Výrobní příkazy se zahajovaly na základě data

požadavku zákazníka na období od jednoho do třech měsíců. V průběhu výroby tímto systémem docházelo k celé řadě změn v prioritách zakázek. Proto nebylo možno dokonale sladit požadavky na výrobu prvovýroby a vlastní montáže. Docházelo k tomu, že prvovýroba produkovala dílce a skupiny výrobků na základě nesprávných informací, které nevycházely z potřeby montáže, tzn., že na montáži scházely jednotlivé vyráběné dílce a docházelo až k zastavení montáže. Navíc přemíra dílců vedla k umístění nadvýroby na pracovištích montáže, což deformovalo ergonomii pracoviště montáže a způsobovalo ztrátové časy montáže praček. Odstranění plýtvání, respektive úspory lidské práce tak, aby mohla být prováděna efektivněji a hodnotněji, bylo v tomto prostředí neefektivní. Nedocházelo k využití nepřetržitého toku výroby, jelikož nedocházelo k synchronizaci montážních linek a oběhu zásob.

Starý výrobní systém uplatňoval princip kvality u zdroje, to znamená výrobu s nulovými defekty a vyloučení potřeby výstupní kontroly kvality na konci linek. Každý stroj byl po smontování testován nejzkušenějšími pracovníky pomocí testovacího programu s cílem zabezpečit požadovanou kvalitu výrobku. Všichni jedincoví pracovníci pracovali dle výkonových norem měřených technologií výroby.

Stroje v prvovýrobě byly soustředěny do jednotlivých středisek a nebyl jednoznačný přehled o ukončení výrobních příkazů v prvovýrobě. Množství práce jednotlivých výrobních příkazů se nevyskytovalo na poslední operaci v hotovém stavu před vlastní montáží.

Cílem starého výrobního systému bylo vyrobit plánovaný počet výrobků každý den při nejnižších proměnných nákladech v nejvyšší kvalitě.

V praxi starý výrobní systém navyšoval rozpracovanou výrobu a potažmo i skladové množství vstupního materiálu. Nedocházelo k zabezpečování žádných konsignačních skladů, které snižují vstupy materiálu do firmy.

Novým výrobním systémem je vyrobit zákazníkem řízenou řadu výrobků předvídatelným a stabilním způsobem při nejnižších nákladech v nejkratším čase a v nejvyšší kvalitě.

4. Předpoklady zavedení štihlé výroby v daných podmínkách

4.1. Projekt zavedení nového výrobního systému

Pro zavedení nového výrobního systému musí podniky dbát na pěti zásadách, těmi jsou:

1. *Efektivní pracovní týmy*, ve kterých firma musí dosáhnout minimálně 90 procentní úspěšnost a spokojenost všech jednotlivých týmů. Úspěšnost týmů se posuzuje dle míry neustálého zdokonalování směrem k vytýčeným cílům, hodnotí se přístup členů týmů.
2. Pro zdokonalení systému se musí minimalizovat doba průchodu výrobku závodem, co nejvíce snížit *odpad, defekty, chybovost výroby, množství vadných výrobků propuštěných na další operaci*.
3. *Sladit kapacitu s poptávkou na trhu*, tzn. vyrábět nejméně 95 procent dle objednávek. Plnění této zásady hodnotíme prostřednictvím plnění dle plánu.
4. *Optimalizovat propustnost výroby*, tzn. zvýšit využití kapacity alespoň o 33 procent ze současných strojů a linek, a to identifikací plýtvání.
5. *Celkové náklady k řízení výkonu*, které si společnost může dovolit.

4.1.1. Průběh procesu implementace štihlé výroby v podniku Primus CE

4.1.1.1. Zavedení štihlení zahrnovalo tyto důležité kroky:

1. Majitelé firmy došli k závěru, že jediným konkurenceschopným systémem vedení podniku bylo zavedení štihlého výrobního systému po vzoru firmy Toyota, který by vedl k odstranění plýtvání a zvyšování produktivity práce. Podnik se tak v porovnání s konkurencí stal jedním z lídrů mezi výrobci prádelenské techniky, tzv. dravcem trhu (postup mezi tři nejvýznamnější světové výrobce prádelenské techniky).
2. Majitel najal agenturu, která seznámila management společnosti s výhodami štihlé výroby a přesvědčila jej o nezbytnosti zavedení nového výrobního

systému (podmínkou zdárné implementace projektu byla změna myšlení top managementu).

3. Specializovaná agentura provedla analýzu konkurence, hodnotového toku výrobků ve firmě Primus CE a eventuální možné úspory. V rámci tohoto kroku doporučila plán realizace jednotlivých procesů.
4. Na základě analýz definoval management činnosti, které vedly k implementaci prvků štíhlé výroby a tím i k omezení (popř. zastavení) plýtvání.

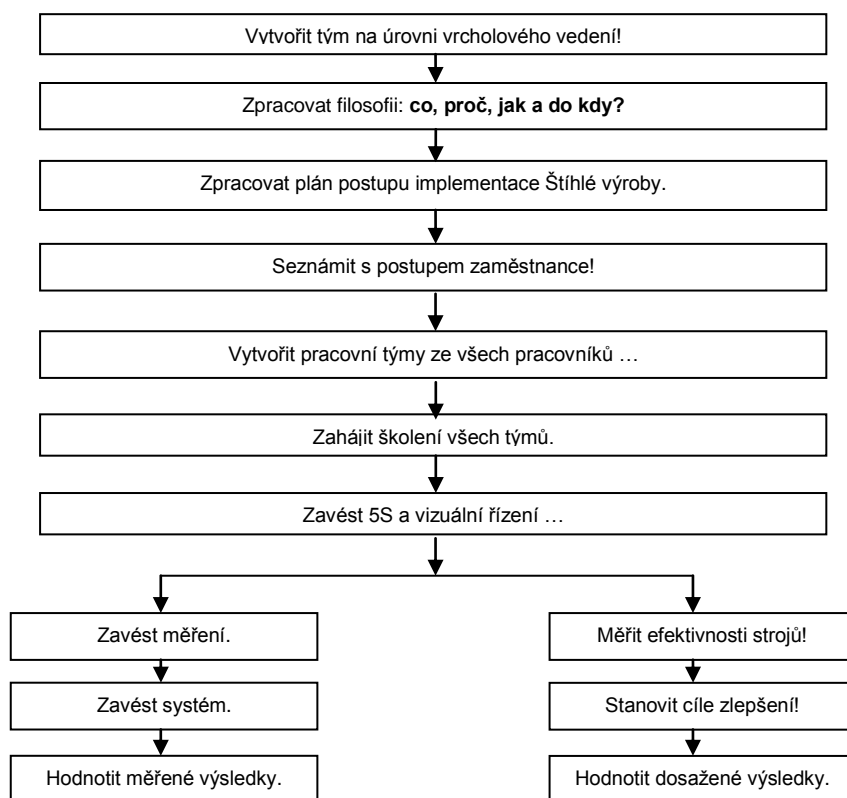
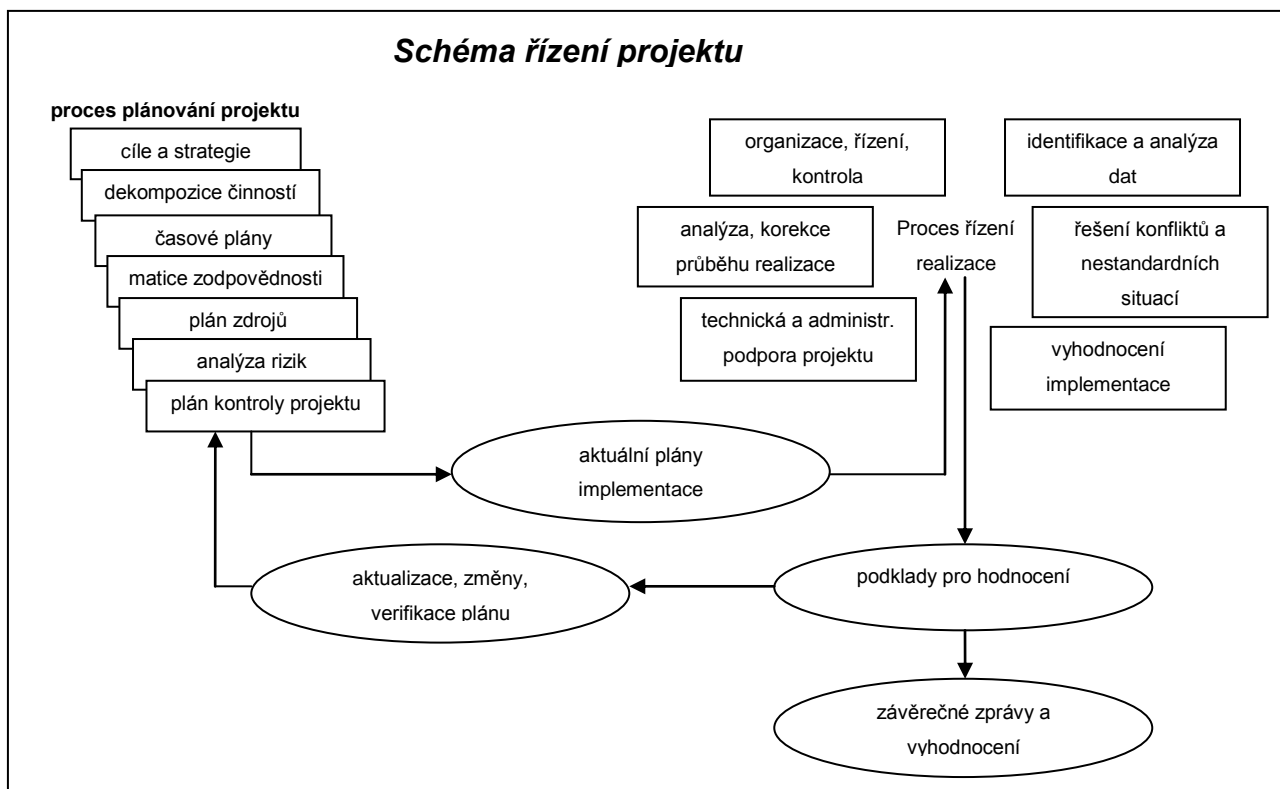


Schéma č. 4.1

5. Vytvořily se pracovní týmy ze zodpovědných pracovníků, které vypracovaly jednotlivé projekty pro zavedení prvků štíhlé výroby (spolu hledaly možnost odstartování projektů, možnosti vyčlenění zdrojů projektu, nadefinovaly jasné, srozumitelné, měřitelné a reálné cíle v určitém čase).



Obrázek č. 4.1

6. K realizaci jednotlivých kroků (metod a nástrojů) nového štíhlého výrobního systému byly dle příkladu japonské automobilky Toyota základní teoretické principy, a to:

- Jidoka a poka-yoke
- 5S a layout pracovišť
- Vizuální řízení
- Kanban a metoda tahu
- JIT
- TPM
- SMED
- Kaizen

5. Návrh konkrétního postupu implementace

Společnost Primus CE má výrobu rozdělenou na tzv. prvovýrobu a montáž. Pracoviště prvovýroby zabezpečují jednotlivé dílce a skupiny výrobků (fantomy) pro vlastní montáž výrobků prádelenské techniky.

5.1. Jidoka

Společnost Primus CE zcela uplatňuje princip samokontroly jednotlivých pracovníků na každém pracovišti, to znamená, že dochází ke kontrole prvního kusu dle výkresové dokumentace. Vadné kusy jsou okamžitě vyřazovány z výrobního toku stylem neprodrazovat vlastní výrobu. Dobré kusy jsou dodávány až na montážní pracoviště. Z dobrých kusů pracovníci zabezpečují montáž. Funkčnost těchto strojů je stoprocentně kontrolována výstupním testem pomocí testovacích programů. Testování pracích strojů je prováděno nejzkušenějšími pracovníky, tzv. testery. Testeři k výkonu své práce musí splňovat kvalifikační předpoklady, kterými jsou vyučení v oboru elektro a splňuje podmínky pro získání platné vyhlášky č. 50 § 6.

5.2. Implementace 5S

Metoda 5S byla implementována nejdříve na pracovištích montáže, následně bylo pokračováno na pracovištích prvovýroby. Nástroj slouží ke zlepšování lokálních procesů – v tomto případě ke zlepšení výkonnosti každého pracoviště. Jedná se o proces neustálého zlepšování úrovně pracovišť. Na začátku celého procesu bylo vytipováno jedno vzorové montážní pracoviště linky FS6/7/10 strojů, kde dle teorie 5S došlo k vlastní implementaci.

Nutné praktické podmínky pro zavedení metody 5S na montážních pracovištích firmy Primus CE byly:

1. Společnost Primus CE zavedla novou pracovní pozici, tzv. *manipulačního dělníka*. Funkce manipulačního dělníka spočívá v zabezpečování dodávek potřebného materiálu přímo na montážní linku, čímž dochází k odbourání ztrátových manipulačních časů jednicových pracovníků a eliminaci plýtvání.

2. Primus CE montuje stroje pomocí uspořádání montážních linek do pružných výrobních buněk. Novým významným krokem montáže se stala implementace montování strojů tzv. *metodou jednoho kusu* (One Piece Flow Production). Montáž metodou jednoho kusu odstranila starý způsob montáže 5 kusů strojů najednou. Pracovníci v první fázi implementace nevěřili novému způsobu montáže strojů a považovali tento způsob za pomalejší. Samotná skutečnost však předčila očekávání. Montáž strojů byla rozdělena do jednotlivých operací, které nesměly být duplikovány. Každý pracovník má přesně nadefinováno, co je jeho rozsah práce, a to v konkrétním čase a na konkrétním stroji. Výsledkem metody jednokusového toku se stala výrazná úspora času montáže strojů a jednoznačné zvýšení produktivity práce.

Zahájení implementace 5S probíhalo na montážních linkách pomocí vybraného týmu nejlepších vyškolených pracovníků nejdříve. Celý proces výroby na montážní lince pracích strojů FS6/7/10 byl rozčleněn do čtyř pracovišť, které respektují montážní podskupiny praček.

Tým pracovníků zlepšil podmínky montáže na všech podskupinách pracích strojů, odstranil všechny nadbytečné věci z pracovišť, vytipoval nové nářadí, nástroje a přípravky, které docílily zrychlování vlastní montáže strojů (*SEIRI*).

Aby společnost docílila efektu SEIRI musela pro pracovní prostředky navrhnout efektivní uspořádání pracovišť. To pracovníkům umožnilo eliminovat zbytečnou dobu hledání (*SEITON*), a to vhodným uskladněním jednotlivých položek pro montáž strojů. Cílem bylo zlepšení ergonomického uspořádání pracovišť.

Firma Primus CE na montážním pracovišti zavedla tzv. *two been system* uskladnění materiálu pro montáž pracích strojů. Two been system zabezpečuje nepřerušované dodávky materiálu na montážní linku, kde malé dílce typu C (rozměrově malé, finančně nenáročné) uskladňujeme v plastických krabicích, které jsou popsány kódem materiálu, minimálním a maximálním množstvím a adresou uskladnění dílce. Tento systém zabezpečuje, že na montáži nedochází k prostojům z důvodu nedodání dílců a úspory místa. Po spotřebování obsahu jedné krabice manipulant montáže dojde do prvovýroby, nebo do skladu pro nakupované dílce k doplnění chybějícího množství.

Velké dílce typu A a B (finančně mnohem náročnější než typ C, složitější na uskladnění) jsou na montážní linku dodávány v maximálním množství na kapacitu montáže jednoho dnu. Doplnění velkých A a B dílců se provádí pomocí vizuální metody *Andon*. Montážní pracovník před spotřebováním posledního kusu zapne světelnou signalizaci a upozorní manipulanta na nutnost doplnit scházející dílec.

Střední management musí docílit toho, aby jedincoví pracovníci dodržovali principy 5S každý pracovní den, to znamená, udržovali uspořádání a čistotu svého pracoviště (*SEISO*). Konkrétně se jedná o předání individuální odpovědnosti za čistotu a kontrolu svého pracovního prostředí pomocí pozitivní a negativní motivace pracovníků.

V implementaci 5S firma Primus CE vytvořila funkční a srozumitelný systém ideálního stavu s cílem udržet věci organizované, upravené a čisté jak z hlediska lidí, tak životního prostředí formou standardů (*SEIKETSU*).

Dotvářením metody 5S je ve společnosti Primus CE dosažení návyků a bezpečnosti práce. Cílem je v obecném měřítku dělat jen to, co je samozřejmě správné. Utváření správných zvyků a disciplíny na jednotlivých pracovištích je nezbytně nutnou složkou docílení úplnosti metody 5S (*SHITSUKE*). Správnou funkčnost systému 5S zabezpečuje střední management pomocí vizuální kontroly pracovišť.

Výsledkem implementování 5S na montážní lince FS6/7/10 pracích strojů, se zlepšila ergonomie pracovišť a zabezpečení plynulých dodávek materiálu, což vedlo ke zdokonalení podmínek práce montážních pracovníků. Tyto nové podmínky práce byly zdokumentovány (pomocí obrazového záznamu – kamer). Management a tým pověřených pracovníků provedl rozbor obrazového záznamu, implementoval drobná opatření, která vedla k snížení plýtvání.

Primus CE docílil zvýšení produktivity práce na montážní lince FS6/7/10 strojů o 18,6 %, což v konečném důsledku vedlo ke zvýšení efektivnosti montáže a úspoře lidských zdrojů o jednoho montážního pracovníka. Po vzoru montážní linky FS6/7/10 strojů byla implementována metoda 5S na polovině montážních pracovišť. Celková produktivita práce na této polovině montážních pracovišť se navýšila od 10 do 25 %.

Následně byly principy 5S zaváděny na pracovištích prvovýroby a v konečném důsledku i v celé společnosti Primus CE.

Po zavedení principu 5S provedl Primus CE úpravu layoutu všech svých pracovišť. Analýzou materiálového toku a nutných posloupných operací uzpůsobil layout svých pracovišť, a to s cílem eliminovat ztrátové časy plýtvání (transportem, tvorbou meziskladů, atd.)

5.3. Implementace Vizualizace

Montáž strojů probíhá na základě stanovených výrobních kapacit montáže. Výrobní kapacity montáže určují tempo výroby strojů na montážních linkách dle potřeb zákazníka. Kapacitu montáže ve firmě Primus CE stanovuje operation manager prostřednictvím obdržených fixních objednávek, ze kterých vypracuje vedoucí výroby týdenní plán montáže jednotlivých strojů na konkrétní pracovní dny. Firma Primus CE na montážních linkách zavedla tzv. whiteboardy, neboli instrukční tabule, které definují teoretické tempo pracovní linky. Tyto instrukční tabule lze označit jako vizuální řízení montážní linky. To znamená, že montážní pracovníci mají přesně vymezený časový interval pro montáž každého stroje. Výstup montáže je zaznamenáván na dalším whiteboardu, kde poslední pracovník montážní linky je povinen provést záznam o dokončení montáže každého stroje. Tímto nenáročným způsobem může kdokoliv na montážní hale zjistit plnění plánu montáže, a to porovnáním obou whiteboardů.

Primus CE zavedl označení všech svých budov, pracovišť, strojů, skladů, regálů, komunikací pro snadnější orientaci v prostorách firmy. Vizuálně byly pomocí kódů rovněž označeny vyráběné a nakupované dílce k usnadnění jejich identifikace a sledovatelnosti. Vizuální označení je zabezpečováno i na vyráběných produktech Primus CE.

Jedním z nejdůležitějších prvků vizualizace je označení lidských zdrojů. Primus CE zavedl jednotné pracovní oděvy a obuv, kterou barevně rozlišuje dle funkce a významu pracovní pozice. Jednicoví pracovníci používají modré oblečení, manipulanti žluté a mistři jsou červení. Tímto je usnadněna kontrola jednotlivých pozicí.

5.4. Implementace Kanabanu

Pro výrobu prádelenské techniky ve firmě Primus CE je potřeba zabezpečovat cca. 15 000 dílců, z toho 6000 dílců je přímo vyráběných ve výrobních halách, ostatní dílce jsou nakupovány.

Praktickým předpokladem zavedení metody Kanban rozčlenění hodnoty nedokončené výroby v Primusu CE na kategorii A/B/C.

A/B dílce jsou nejdražší a většinou i rozměrově největší, tvoří cca. 80% nákladů na rozpracovanou výrobu. C – dílce jsou levné a tvoří pouze 20% celkových nákladů na rozpracovanou výrobu.

Z výše uvedených údajů jednoznačně vyplývá, že firma Primus CE splňuje podmínky pro zavedení Kanban systému, který je nejvhodnější implementovat v prostředí opakované výroby stejných dílců s velkou rovnoměrností výrobních kapacit stanovených na základě fixních objednávek. Podstatou metody Kanban je táhnout vyráběné dílce výrobním procesem tak, jak to požaduje montáž, bez zbytečné rozpracovanosti a bez zbytečných meziskladů.

Primus CE zavedl Kanban systém nejdříve u nejlevnějších C – dílců, které sice tvoří pouhých 20% nákladů na rozpracovanou výrobu, ale zabezpečují cca. 80% veškeré montáže.

Všechny C – dílce na montáži jsou uskladněny ve 2 krabíčkovém systému (two bin systém).

Po vypotřebování C – dílce z první krabičky provede manipulant montáže opětovné doplnění této krabičky. V čase doplňování krabičky používá montážní pracovník druhou plnou krabičku a tak jsou na montáži uskladněny nepřetržitě všechny C vyráběné i nakupované dílce.

To napomáhá plynulosti montáži, která je zabezpečována metodou jednoho kusu.

Vyráběné C – dílce v prvovýrobě (tj. pracoviště dělení materiálu, Trumatic středisko, ohraňovací lisy, lisovna, obrobna, svařovna, klempírna, lakovna, leštírna) byly uskladněny na poslední operaci v hotovém stavu před vlastním použitím. V současné době Primus CE vyrábí cca. 2500 C – dílců metodou Kanban

v prvovýrobě, což je téměř polovina produkce vyráběných dílců. Tyto C – dílce byly původně vyráběné pomocí MRP systému metodou tlaku. Nevýhodou metody tlaku byl nesoulad mezi výrobou C – dílců v prvovýrobě a požadavkem montáže. Paradoxně pak prvovýroba vyráběla ve velkých sériích úplně něco jiného, než spotřebovávala montáž. Navíc scházel přehled o stupni rozpracovanosti C – dílců na jednotlivých pracovištích.

Vyráběné C – dílce v prvovýrobě metodou Kanban byly uskladněny na poslední operaci na jednotlivých střediscích do krabic. Krabice byly označeny kódem dílce, minimálním množstvím a maximálním množstvím kusů jednotlivého dílce.

Pod krabicemi jsou na háčku zavěšeny kanbanové karty, na kterých je zaznamenán kód dílce, adresa skladovaného C – dílce, minimální množství pro opětovné zahájení výroby a samotná výrobní dávka. C – dílce jsou vyráběny na základě metody tahu, to znamená, že v krabici zůstane minimální množství dílce, manipulát montáže vezme kartu z háčku a předá tuto kartu do červené krabice. Oddělení plánování na základě této karty provede příkaz k výrobě stanovené dávky a předá kartu do zelené krabice. Manipulační pracovník na poslední operaci provede uskladnění C – dílce a pověsí kartu na háček pod naplněnou krabici. Tímto se uzavře cyklus výroby C – dílce metodou tahu. C – dílec je vyráběn pouze tehdy, když je spotřebován montážním pracovištěm.

Tímto systémem je dodržen princip řízení metodou Kanban, který je založený na tvorbě tzv. samořídících regulačních okruhů. Regulační okruhy se vždy vytvářejí mezi určitým zdrojem a výrobním nebo montážním úsekem.

Primus CE upravil Kanban systém pro vlastní potřebu. Čeští výrobní pracovníci jsou většinou méně disciplinovaní než japonští pracovníci a jejich zodpovědnost správného udržování Kanban systému je velmi nízká. Proto společnost Primus CE přistoupil k fixnímu uskladnění krabic na poslední operaci a nahradil pohyb krabic Kanbanovými kartami. Jedná se o úpravu ortodoxního Kanbanového systému japonské automobilové společnosti Toyota, kde Kanban probíhal pomocí pohybu krabic (viz příloha č. 2 – Kanbanová karta a příloha č. 3 – OZNAČOVACÍ KARTA – TVORBA ADRESY).

Příklad uskladnění C – dílců před montáží viz Obrázek č. 5.1.



Obrázek č. 5.1.

Primus CE v současné době zavádí Kanban i pro A/B dílce.

Výsledkem Kanbanové metody tahu dochází ve společnosti ke snižování hodnoty rozpracované výroby, to znamená., že firma vyrábí metodou JIT jen to, co spotřebovává vlastní montáž.

Kanban umožnil ve firmě Primus CE snížit dobu výroby vybraných dílců z celkové doby tři až pět týdnů na současný jeden den.

5.5. JIT

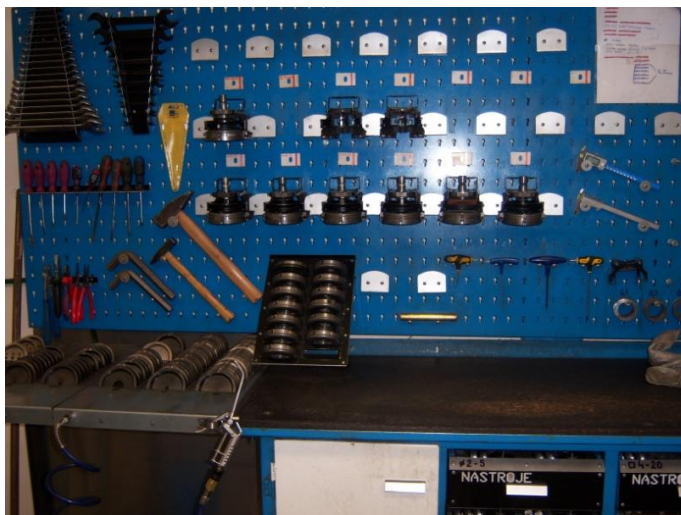
Firma Primus CE založila veškeré své pracovní operace a procesy do metody výroby jednoho kusu. Podstatou výroby metodou jednoho kusu je vybalancování linek a pracovišť na základě tempa definovaného požadavky zákazníků. Vybalancováním montážních linek dochází k přesunu pracovníků, ke zvyšování a snižování požadavků na jednotlivé pracovníky na základě množství práce. Cílem je zabezpečit plynulý tok vyráběných a montovaných položek, který v konečném důsledku vede k zabezpečování vysoké produktivity práce.

5.6. Implementace metody SMED

Zavádění metody SMED ve firmě Primus CE probíhalo dle akčních plánů na jednotlivých střediscích. Cílem bylo zrychlit výměnu nástrojů a tím docílit snížení výrobních dávek a zvýšit množství vyráběného sortimentu. Praktické výsledky výměny nástrojů metodou SMED jsou zaznamenány na Trumatic středisku a pracovištích obrobny, které jsou součástí prvovýroby.

Zavádění SMED výměny nástrojů v rámci této práce bude charakterizováno na Trumatic středisku na CNC děrovacím stroji Trumatic 5000 (TC5000) při výměně dílce 534 188 – kabinet P stroje. Vybraný tým pracovníků provedl analýzu původního stavu výměny nástrojů pomocí obrazového záznamu. Vyhodnocením obrazového záznamu došel k celé řadě výrazných zlepšení, které urychlovaly proces výměny nástrojů.

1. Základním předpokladem zrychlení výměny nástrojů bylo zavedení principů 5S na pracovišti TC5000. Příklad uspořádání Trumatic pracoviště dle principu 5S jsem zdokumentoval na obrazovém záznamu (viz Obrázek č. 5.2.).



Obrázek č. 5.2

Již zavedením 5S došlo k částečnému zamezení plýtvání, které spočívalo v hledání nástrojů, nářadí, apod. Navíc ve výrobním prostoru zůstaly pouze

ty předměty, které musely být nutně ponechány pro rychlou výměnu nástrojů.

2. Velkým zdrojem plýtvání byl návoz základního materiálu pro výrobu z hutního skladu před vlastním zahájením děrovacího procesu. Pro zabezpečení rychlejší výměny materiálu mezi původní a následující operací navrhl tým vybraných pracovníků zřídit transportní pracovní stoly (tzv. válečková trať). Tím byla umožněna výměna materiálu bez čekání na práci manipulanta. Manipulační dělník návoz materiálu uskutečnil samostatně a v externím čase.

Tým pracovníků provedl eliminaci ztrát z důvodu přenášení nástrojů potřebných pro výměnu, hledání dílů v brašnách, kufrech a pracovních stolech, snížil zbytečnou chůzi pracovníka pro „něco“, zakázal kouření pracovníkovi. Během původní výměny nástrojů vytvořil tzv. „špagety graf“, který jednoznačně specifikoval plýtvání časem pracovníka při chůzi a hledání nástrojů a nářadí.

Pro urychlení výměny nástroje byly vypracovány tzv. *check listy*. Tyto check listy zdokumentovaly použití veškerých nástrojů a nářadí pro výměnu a vytvořili standard pro proces výměny nástrojů. Pracovník, uskutečňující výměnu nástrojů, tímto odboural chyby během výměny nástrojů. Velkým zdrojem plýtvání byla ztrátová chůze pro jednotlivé nástroje, kterou tým vybraných pracovníků odboural pomocí manipulačního vozíku. V externím čase výměny byly na vozík dle check listu umístěny veškeré nářadí a nástroje potřebné k výměně.

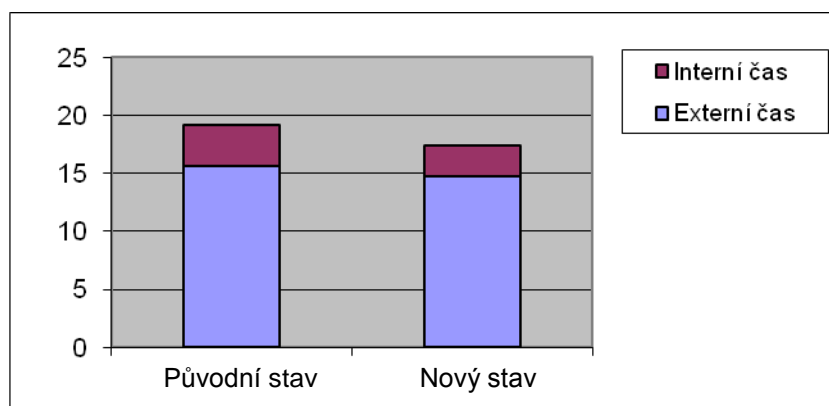
Nejvýznamnější úsporou výměny nástrojů bylo zavedení tzv. *multitoolu*, což je sdružení několika druhů děrovacích nástrojů do jednoho celku, z čehož vyplývá, že pokleslo množství vyměněných nástrojů.

Výsledkem implementace metody SMED týmem vybraných pracovníků byla úspora času času výměny nástrojů na děrovacím stroji TC5000. Konkrétní údaje jsou uvedeny a graficky znázorněny v tabulce č. 5.1 a grafu č. 5.1.

| | Původní stav | Nový stav | Úspora času |
|--------------------|--------------|-----------|-------------|
| Externí čas | 15,6 | 14,7 | -6% |

| | | | |
|--------------------|------|------|------|
| Interní čas | 3,5 | 2,7 | -23% |
| Suma | 19,1 | 17,4 | -9% |

Tabulka č. 5.1



Graf č. 5.1

Původní čas výměny nástrojů trval cca. 15 minut, nový čas výměny nástrojů po zavedení principů metody SMED trvá cca. 3,5 minut. Došlo nejen ke zkrácení interního času, ale také externího.

Poznatky z této vzorové výměny nástrojů byly zobecněny a zavedeny jako zásady výměny nástrojů metodou SMED na celém Trumatic středisku. Došlo ke stanovení 10 zásad. Těmi jsou:

1. správná kombinace vyráběných položek dle náročnosti na seřízení stroje,
2. využívání multitoolů,
3. broušení nástrojů v mezičasech výroby, ukládání pouze ostrých nástrojů do boxů před vlastní výměnou,
4. manipulace s materiálem za chodu stroje,
5. využívání dalšího člověka pro manipulaci s materiálem, pokud hrozí další prostoj stroje,
6. pro manipulaci s nástroji využívej nástrojového vozíku,
7. každý stroj má svou sadu nástrojů,
8. důsledné popisování kazetových štítků,
9. průběžná údržba stroje a čištění nástrojů v externích časech,
10. vlastní opakování zásad SMEDu.

Výměna nástrojů metodou SMED byla zaváděna na všech střediscích prvovýroby ve firmě Primus CE. Její obecné závěry jsou aplikovány na všech výrobních *úžinových agregátech* (stroje, které jsou nenahraditelné – úzké místo výroby, tzv. bottle neck).

5.7. Implementace metody Kaizen

Jak již bylo zmíněno v teoretické části, metoda Kaizen je nástroj nikdy nekončícího procesu zdokonalování, do kterého se zapojují všichni pracovníci, od vedení, až po nejnižší úroveň. Metoda Kaizen se dá specifikovat mnoha myšlenkami. Firma Primus CE se ve výrobě zaměřila na podporu aktivní účasti svých pracovníků do systému zlepšovacích návrhů. Pracovníci mají možnost podávat zlepšovací návrhy, za které je manažeri odměňují mimořádnou finanční prémie. Výsledkem podávání zlepšovacích návrhů je celá řada odstranění plýtvání, zavedení úspor materiálu, operací a zjednodušení procesu výroby. Pracovníci jsou tak motivováni k neustálému zlepšování výroby, které firmě přináší zvýšení produktivity práce.

Pro zrychlení montážní 2. montážní operace strojů FS6/7/10 byl implementován zlepšovací návrh v rámci metody drobného zlepšení Kaizen (viz Obrázek č. 5.3), která vedla ke zlepšení pracovních podmínek montážního pracovníka a k docílení vyšší produktivity práce na tomto pracovišti.

Takových příkladů bychom ve firmě Primus CE zaznamenali v počtu mezi pěti až sedmi zlepšovacími návrhy v období jednoho měsíce.

Obrázek č. 5.3



5.8. Implementace TPM

Primus CE pro implementaci TPM využívá aktivní úlohu lidí. Úkolem pracovníků je údržba strojů tak řádně, aby se zamezilo vzniku poruch. Jedná se o kooperaci operátorů – strojů – konstruktérů. Vlastní operátoři hrají aktivní roli v zabezpečení bezporuchového chodu strojů. Primus CE používá v rámci TPM aspekt samostatné údržby strojů operátory, kteří se snaží o totální eliminaci všech ztrát a docílení maximální efektivity strojů. Tento princip je zásadní a rozhodující v rozvoji TPM. Cílem TPM je vybudovat silnou firmu se silnými pracovníky a s bezporuchovými stroji. Firma Primus CE usiluje o dosažení nulových ztrát v poruchovosti strojů pomocí týmové spolupráce.

Společnost Primus CE využívá k údržbě strojů v rámci TPM servisní činnosti renomovaných specializovaných firem. Formou celoročních smluv dochází k nakupování profesionální opravárenské činnosti a preventivní údržby. Tyto profesionální servisní firmy spolupracují přímo s operátory strojů a definují způsob každodenní údržby strojů (čištění strojů, výměna olejů, výměna nástrojů, apod.).

Pracovníci údržby a jednotlivý operátoři provádějí záznamy do deníků jednotlivých strojů o provedení doporučených údržbářských činností.

6. Závěr

Moderní metody řízení štihlé výroby jsou jedny z nejvhodnějších nástrojů pro zefektivnění výroby v současné době. Obecně se jedná o podnikovou strategii. Světoví experti, akademičtí i finanční, označují tuto strategii jako velice významnou, finančně účinnou a jednoznačně působící na zvýšení konkurenceschopnosti podniku. Společnost Toyota je toho nemalým důkazem, neboť zaváděním a zdokonalováním těchto metod snížila své náklady a obsadila tak pozici lídra ve světovém průmyslu (Toyota dosáhla v roce 2003 8,3 krát vyšší hodnoty zisku než americká konkurence).

Zavádění jednotlivých metod v podnicích ovšem nemusí znamenat úspěch. Některé nástroje štihlé výroby se dají uplatnit i v tradičních systémech výroby. Pokud podnik tyto nástroje implementuje izolovaně, způsobí mu určitou míru efektu. Tento stav ale není ideální.

Štíhlým se podnik stane, jestliže podpoří synergický efekt při společném zavádění nástrojů při zabezpečení štihlé koncepce v novém produkčním systému. Společnosti zavádějí nový štihlý produkční systém za účelem dosažení výrazného ekonomického efektu snížením nákladů.

Jedním z cílů oddělení výroby a logistiky ve firmě Primus CE bylo při zavedení štihlé výroby zabezpečení dodávek materiálu JIT nejlépe se lhůtou splatnosti až 90 dnů. To výrazným způsobem napomáhá k zlepšení cash flow podniku. Dalším výrazným úkolem logistiky bylo zabezpečování materiálu pomocí konsignačních skladů. Principem konsignačního skladu je fakturace spotřebovaného materiálu jedenkrát měsíčně. Celkový dopad tohoto procesu spočívá v tom, že dodávání a přijímání materiálu se uskutečňuje častěji a v menším množství, což vede ke snížení zásob a frekvence dodávek materiálu nepřinášejících hodnotu a zvýší se pružnost dodavatelských řetězců.

Zavádění štihlé výroby ve firmě Primus CE vedlo k redukci a odstranění všech 7+1 druhů plýtvání, ke zvýšení produktivity práce a k zabezpečení konkurenceschopnosti ve světovém měřítku. Po zavedení štihlé výroby se Primus CE zařadil na třetí místo ve výrobě průmyslové prádelenské techniky z původního devátého místa. Společnost dokáže uspokojovat své zákazníky ve stále kratší době.

Starým výrobním systémem firma dokázala vyrobit prádelenskou techniku do 45 dnů, novým výrobním systémem dokáže totéž do 15 hodin. Tím dochází k urychlení doby mezi nákupem materiálu a vlastní fakturací výrobku.

Novým výrobním systémem firma Primus CE zvýšila produktivitu práce na úroveň 85 % průměrně.

Novým ergonometrickým uspořádáním montážních linek a zlepšením podmínek montáže praček na jednotlivých linkách došlo ke zrychlení vlastního času montáže. Starým způsobem dosahovala společnost standardu, že jeden pracovník smontuje prací stroj za jednu pracovní směnu. Implementací štíhlé výroby došlo k výraznému zlepšení, kdy se stejným standardem upravil výkon, a to tak, že jeden pracovník smontuje za jeden den 2,5 až 3 prací stroje. Hlavní podstatou tohoto zrychlení montáže pracích strojů byla úprava podmínek práce jednotlivých montážních pracovníků, nikoliv navyšování rychlosti montáže. Firma Primus CE klade velký důraz na zabezpečení bezpečnosti práce a kvality smontovaných strojů. Každý stroj je podroben výstupním testům. Primus CE montuje prací stroje tempem zákazníka. Tok materiálu podléhá principu metody jednoho kusu a řídí se zásadou uskladnění minimálního množství polotovarů na konečné operaci jednotlivých středisek prvovýroby. Tvorba mezikladů je zcela zakázána. Výrobní dávky jsou minimalizovány na nejnižší možnou úroveň. Jedna z největších výhod ve firmě Primus CE je schopnost smontovat diferenciální výrobek, který splňuje požadavky zákazníků beze zbytku.

Hlavní cíl této bakalářské práce byl naplněn pouze částečně. Provedl jsem analýzu transformace starého výrobního systému za nový. Dospěl jsem k názoru, že firma Primus CE je na správné cestě k implementaci štíhlé výroby a k dosažení dalšího pokroku při rozvoji těchto metod. Mé dosavadní teoretické a praktické znalosti mi neumožňují provést vhodná doporučení k potenciálnímu zlepšení výrobního systému, protože výrobní systém firmy Primus CE je na takovém stupni implementace blížím se úrovni automobilového průmyslu. Primus CE disponuje týmem vyškolených pracovníků, který stále vyhledává a dosahuje potenciálních zlepšení metod štíhlé výroby.

Zkoumáním výrobního systému firmy Primus CE mi bylo umožněno nahlédnout do každodenního chodu organizace, a tím si rozšířit nejen své teoretické znalosti. Především si cením nabytých praktických zkušeností. Pro lepší pochopení všech principů štíhlé výroby by bylo vhodné vystavět budoucí diplomovou práci na zhodnocení poznatků této bakalářské práce a dosažených výsledků firmou Primus CE v průběhu dalších několika let.

Seznam použité literatury:

a) knihy

1. George, M.; Rowlands, D.; Kastle, B. *Co je Lean Six Sigma?* Přel. K. Hodická. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 2005. 94 s. ISBN 80-239-5172-6.
2. Hayes, R. H.; *WHEELWRIGHT, S. C. Dynamická výroba.* Přel. M. Šálek. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1993. 369 s. ISBN 80-85605-20-1.
3. Laraia A. C.; Moody P. E.; Hall R.W.; *The Kaizen Blitz.* 1. Vyd. 1999 John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-24648-4
4. Liker J. K.; *Tak to dělá Toyota. 14 zásad řízení největšího světového výrobce.* 1.vyd. Praha: Management Press, s.r.o., 2008. ISBN 978-80-7261-173-7
5. Ing. Klečka, J. Ph.D.; Ing. Marcel Matějka.; *Nové podnikové systémy – Materiály ke cvičení.* 1.vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze Nakladatelství Oeconomica, 2004. ISBN 80-245-0702-1
6. Masaaki Imai.; *KAIZEN metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku.* 1.vyd. Brno: Computer Press, a.s., 2004. 272 ISBN 80-251-0461-3
7. Tomek, G.; Vávrová, V.; *Řízení výroby a nákupu.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
8. Sandras W.A., Jr.; *Just-in-Time: Making it happen.* 1.vyd. 1989. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-13266-7
9. Školící materiál společnosti ISP MORAVA
- 10.Školící materiály společnosti HM PARTNERS, s.r.o.

b) speciální odkazy

1. <http://www.primuslaundry.com/company.aspx?lang=CZ&swf=company>
2. <http://www.leancompany.cz/historie.html>
3. <http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/historie-stihle-vyrob/>
4. <http://www.hmpartners.cz/stranka/index-cz/kaizen-a-stihla-vyroba/123/>
5. <http://web.fosfa.cz/cs/fosfa-a-kaizen/text.html?id=131>
6. <http://cz.kaizen.com/o-nas/filosofie-kaizen.html>
7. <http://spagi.chytrak.cz/>

Seznam zkratk a symbolů

tzn. to znamená

tzv. takzvaný

popř. popřípadě

tj. to je

viz lze vidět

ad. odkaz na předcházející termín

např. například

min. minimálně

apod. a podobné

cca. přibližně

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

7.5.2010

V Ostravě dne

Marek Plaček

.....

jméno a příjmení studenta

Adresa trvalého pobytu studenta:

Hlavní 79, 747 11 Kozmice

.....

Seznam příloh

Příloha č. 1

Katalog výrobků firmy Primus CE

Příloha č. 2

Kanbanová karta

Příloha č. 3

OZNAČOVACÍ KARTA – TVORBA ADRESY

Příloha č. 4

Obrázek montážní linky pracího stroje FS6/7/10

Příloha č. 5

Produktivita: denní prodej dělený počtem zaměstnanců / Productivity: sales per day
dividend by amounth of employees

Příloha č. 6

Spolehlivost doručení stojů

Příloha č. 7

Měsíční přehled % strojů s problémy při testu

Příloha č. 8

Poměr mezi hodnotou rozpracované výroby a prodejními náklady na jeden den

Příloha č. 9

Odpad z vyrobených dílců

Montážní linka pracích strojů FS6/7/10

